PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI



ZESZYT 1 • STYCZEŃ • 1939

WARSZAWA

Adres Redakcji i Administracji

„Przeglądu Łączności"

WARSZAWA UL. SUCHA 34

TEL. 9-64-41

Konto P. K. O. Nr 30.261.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

kwartalnie	6.— zł.
półrocznie	12.— zł.
rocznie	24.— zł.
zagranicą rocznie	48.— zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „Przeglądu Łączności" z przesyłką . . . . 2.— zł

Prenumerata i sprzedaż pojedyńczych numerów w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

Warszawskie Zakłady Graficzne, Olesińska 19. Telefon 431-27

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI M. S. WOJSK.

ROK TRZYNASTY

ZESZYT I

STYCZEŃ 1939

W A R S Z A W A

Komitet redakcyjny:

płk Józef Wróblewski, płk Stefan Kijak, ppłk dypl. Józef Łukomski, ppłk Jan Kaczmarek, ppłk Władysław Malinowski, ppłk inż. Kazimierz Gaberle, mjr dypl. Juliusz Filipkowski, mjr dypl. Władysław Jamka, mjr Kazimierz Korasiewicz, kpt. Jerzy Ludwik Kisielewski, rtm. dypl. Mieczysław Fiedler, kpt. dypl. obs. Franciszek Kalinowski, kpt. Roman Gilewski.

Redaktor

MJR STEFAN ŚLIWOWSKI.

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.

TREŚĆ



W. i CH.

LINIE TELETECHNICZNE W GÓRACH.

Wstęp.

Zagadnienie budowy linij teletechnicznych w górach zasługuje na uwagę z tego już chociażby względu, że na ogół jest ono u nas jako w kraju nizinnym stosunkowo mało znane, a z drugiej strony posiada niewątpliwie swoje znaczenie dla obrony Państwa w czasie wojny oraz w czasie pokoju dla wykorzystania obszarów górskich pod względem gospodarczym i turystycznym. Zaznaczymy tu od razu, że przytoczone w niniejszym artykule dane odnoszą się przeważnie do obszarów wysokogórskich (alpejskich i tatrzańskich).

Linie, o których mowa, mają na celu zapewnienie stałej i sprawnej łączności dla potrzeb:

1) straży granicznej, głównie posterunków na granicznych punktach przejściowych;

2) obiektów fortyfikacyjnych w pasie przygranicznym na szlakach górskich;

3) stacyj (obserwatoriów) meteorologicznych, znajdujących się w odosobnieniu na znacznych wysokościach;

4) wysokogórskich schronisk, stacyj ratunkowych i hoteli, coraz liczniejszych i coraz bardziej uczęszczanych dzięki rozwijającej się sieci dróg i turystyce;

5) komunikacji przy pomocy górskich kolejek linowych;

6) użyteczności publicznej (telekomunikacja pocztowa, abonenci prywatni itp.).

Szczególnego znaczenia nabierają górskie połączenia drutowe w świetle zagadnień obronnych. Twierdzenie to można uzasadnić przykładami. I tak: w latach 1914—1918 były prowadzone działania wojenne w terenie górskim na kilku frontach (kampania 1915 r. w Karpatach, ofensywa 1916 r. w Armenii, długotrwałe operacje w Alpach włoskich i austriackich, kampania macedońska, siedmiogrodzka, na terenie Czarnogóry). Z nowszych działań — kampania syryjska, marokańska (góry Atlas i obszar Riffu), a o statnio wojna domowa w Hiszpanii.

Konieczność zorganizowania samowystarczalnej łączności teletechnicznej w górach występuje w znacznie większym stopniu, niż w normalnych warunkach terenowych z uwagi na ubóstwo komunikacji drogowej oraz trudności, na które napotyka w pewnym stopniu łączność radiowa (ograniczone rozprzestrzenianie się fal elektromagnetycznych) i sygnalizacja świetlna (długotrwałe mgły, uniemożliwiające widzialność). Na skutek trudnych warunków pracy radiostacje są w danym wypadku pomocniczym środkiem łączności, gdyż nie mogą zaspokoić różnorodnych i mnogich potrzeb pokojowych i wojennych w zakresie łączności. Technika budowy stałych linij teletechnicznych w górach jest skomplikowana i wkracza w zakres specjalności, kształtującej się pod wpływem szczególnej w swoim rodzaju rzeźby terenu i klimatu górskiego.

Charakterystyka gór.

Charakterystyczną cechą gór, stanowiących odrębny poniekąd świat dla ludzi z nizin, jest:

— urozmaicona i w ostrej formie ukształtowana rzeźba terenu,

— ostry i zmienny klimat,

— kapryśny, o dużych spadach systemat wód,

— skalista, miejscami niestała gleba,

— słabo rozwinięta sieć komunikacji drogowej (względnie zupełny jej brak).

Jeśli chodzi o rzeźbę terenu posiada ona: wielkie różnice poziomu między grzbietami, a dolinami, ostre zbocza (skaliste i jałowe, albo słabo pokryte roślinnością), głębokie doliny (przepaście, przełęcze, wąwozy) i wysokie szczyty. Niektóre stoki są pokryte zwaliskiem skał i kamieni.

W odniesieniu do klimatu cechują go: nagłe zmiany temperatury (wahania między dniem i nocą wzrastają wraz z wysokością bezwzględną; na wysokości np. 2600 metrów temperatura spada w zimie średnio do —30°, w lecie natomiast przekracza w słońcu +40°), obfite i długotrwałe opady śnieżne (trwałość pokrywy śnieżnej, dochodzącej niekiedy do 8-metrowej grubości, sięga w Alpach francuskich na wysokości 1200 metrów — 5 miesięcy, 1900 metrów — 6 miesięcy, 2500 metrów — 9 miesięcy; granica wiecznych śniegów biegnie mniej więcej na wysokości 3000 metrów), porywiste, huraganowe wiatry, mgły, zawieje śnieżne, srożące się w wydłużonych korytarzach wielkich przełęczy i wreszcie burze atmosferyczne.

Opady atmosferyczne powodują gwałtowny przybór wód (wezbranie strumieni) i nagromadzenie śniegu (zasy-

panie dróg i ścieżek, lawiny). Utrudniają one, a niekiedy całkowicie uniemożliwiają komunikację i pracę w terenie. Dlatego też zasypane drogi muszą być w razie potrzeby oczyszczane ręką ludzką. Zawieje przedstawiają niemałe niebezpieczeństwo, zaskakują bowiem, sprowadzając z właściwej drogi i duszą w lodowatej wichurze. Jeszcze większe niebezpieczeństwo kryją w sobie lawiny. Są to nagłe i gwałtowne przesunięcia mas topniejącego, ciężkiego i zbitego śniegu, ześlizgującego się wskutek małej przyczepności po twardym podłożu, lub też spadającego z występów skalnych. Spadając z ogromną szybkością i siłą, niszczą lawiny wszystko po drodze. Charakterystyczną ich cechę stanowi to, że spadają one zwykle periodycznie w jednych i tych samych miejscach.

Co się tyczy systematu wód podlega on wpływom klimatu, ukształtowania terenu (rzeźby) i gleby.

Potoki (strumienie) mają różną szerokość i spad, wskutek czego mogą być poważnymi przeszkodami w komunikacji. W okresie deszczów lub topnienia śniegów i lodowców masy wód spływają łożyskiem, podmywając jego ściany, żłobiąc nowe odgałęzienia i nanosząc głazy. Nagły przybór wód powoduje zalanie niższych terenów, zwłaszcza w dolnym biegu rzek górskich.

Rozróżnia się potoki typu lodowcowego i śnieżnego, posiadające najniższy poziom wód w okresie od stycznia do marca, oraz potoki typu śnieżno-deszczowego o najniższym poziomie lustra w sierpniu i w styczniu.

Co do gleby — to rodzaj jej określa się jakością górnej warstwy ziemi i podłoża. Skały tworzą skupiska lite i twarde, rozmieszczone warstwicowo. Rodzaj gleby ulega przekształceniu wskutek destrukcyjnego działania wód, śniegu oraz zmian ciepłoty. Pękające na szczytach i zbo-

czach skały tworzą zwaliska, które, staczając się w dół, kruszą się i rozpadają w okruchy i ziemię. Obsunięcia ziemi zdarzają się i w glebach pulchnych, gdy górne warstwy spoczywają na nieprzepuszczalnym podłożu (glina, łupek).

Wreszcie sieć komunikacji drogowej. Słaby jej rozwój w górach jest następstwem bardzo urozmaiconej rzeźby terenu oraz rodzaju i składników gleby. Szosy biegną na ogół wzdłuż dużych dolin; do sąsiednich dolin schodzą one przez najbliższe przełęcze. Są przeważnie wąskie, o dużych różnicach wzniesień, posiadają liczne i ostre skręty. Drogi kołowe prowadzą po zboczach dolin. łącząc osady, pojedyńcze zagrody, pastwiska i lasy. Ścieżki dla pieszych stanowią skróty między pętlami szos i dróg kołowych. Biegną serpentynami do wysokich przełęczy i schronisk, służąc zarazem dla ruchu turystów. Niektóre miejsca, jak grzbiety, urwiska i zwaliska, są niedostępne.

Drogi komunikacyjne, rzeźba terenu i pokrywa śnieżna rozstrzygają o użyciu tych czy innych środków przewozowych. Ruchliwość ich jest ograniczona, w związku z czym i wszelkie przesunięcia są skazane na powolność.

Sprzęt motorowy zużywa się bardzo szybko na stromych drogach. Zarówno samochody, jak i motocykle muszą posiadać silniki dużej mocy i odpowiednie skrzynki biegów.

Ciężkie wozy o ciągu konnym wyczerpują szybko siły zwierząt pociągowych; dlatego też na drogach o dużym spadku zastępuje się je wozami lekkimi, wózkami lub dwukółkami. Ładowność wozu lekkiego nie powinna przekraczać 400 kg.

Zwierzęta juczne są najbardziej odpowiednim środkiem przewozowym poza obrębem szos i dróg kołowych (obciążenie do 100 kg). Jeśli chodzi o transport słupów (do podpór) umocowanych na jukach 2 zwierząt jucz-

nych, idących za sobą — przedstawia on duże trudności na ścieżkach, biegnących skrajem przepaści i na ostrych zakrętach. Niewłaściwe zrównoważenie dźwiganego ładunku powoduje ubytek zwierząt (odparzenia itp.).

Odległość marszu dla pieszych oblicza się nie na podstawie poziomego oddalenia 2 punktów, lecz według różnicy ich wzniesień. Człowiek obciążony przebywa średnio 300 metrów w górę lub 400 metrów w dół w jednakowym czasie (na godzinę). Dla przyśpieszenia posuwania się należy wybierać marszruty, umożliwiające przekraczanie wąwozów i grzbietów z możliwie najmniejszym zmęczeniem.

Marsz po drogach zasypanych śniegiem napotyka na duże trudności. Pokrywa śnieżna grubości 50 cm uniemożliwia poruszanie się zwierząt jucznych i pociągowych oraz wstrzymuje ruch pojazdów motorowych, nawet przy zaopatrzeniu kół w łańcuchy. Pojazdy na gąsienicach mogą poruszać się w tych warunkach tylko na szosach.

Duże usługi mogą oddać sanki o zaprzęgu konnym lub złożonym z psów, w ostateczności ciągnione przez ludzi.

Wyćwiczeni narciarze mają ułatwione zadanie przy zjazdach w dół. Stoki, dostępne dla pieszych w lecie, stają się w zimie często niebezpieczne ze względu na zlodowaciały śnieg, który je pokrywa, i lawiny. Wobec tego ruch narciarzy musi być podporządkowany pewnym prawidłom, zwłaszcza w razie nagłego ocieplenia.

Kolejki linowe są środkiem przewozowym o małej lecz stałej wydajności. Ruch nimi odbywa się tak w lecie, jak i w zimie, z wyjątkiem gdy wieją gwałtowne i silne wichry.

Linie teletechniczne napowietrzne.

Linie napowietrzne w górach podlegają wpływom zimna, szronu, gołoledzi, śniegu i wiatru, działającym ujemnie na słupy i przewody.

Słupy wystawione na wpływ wymienionych czynników są narażone na skrzywienia, wyrwania lub złamania i dlatego muszą być odpowiednio wzmocnione dla zabezpieczenia przed działaniem wiatru, siły naciągowej przewodów i naporem narastających warstw śniegu. Jak wiadomo odciągi wzmacniają słupy mało obciążone jedynie w płaszczyźnie ich ustawienia. Przy płytkim osadzeniu słupa w ziemi jest on narażony na wywrócenie. Wyboczeniu słupów zapobiega się przez stosowanie słupów złożonych, opierających się w paru kierunkach.

Przewody ulegają skurczeniu i silniejszemu naciągnięciu pod wpływem spadku temperatury. Zjawisko to występuje przy krótkich przelotach silniej, niż przy długich. Normalnie różnica stopnia naciągnięcia przewodu między najniższym punktem zwisu, a punktami zawieszenia jest nieznaczna. Daje się ona odczuć, gdy przewód jest obciążony szronem lub lodem. Częste pękanie drutu przy izolatorach może być wytłumaczone silnym jego naciągnięciem a przede wszystkim zużyciem, spowodowanym w tym punkcie przez tarcie drutu o izolator i wiązanie.

Gdy dwa kolejne przeloty są nierównej długości i są zawieszone na słupach tej samej wysokości, przewód w punkcie zawieszenia na słupie środkowym jest naciągany silniej w kierunku dłuższego przelotu. Różnica ta jest jednak niewielka i praktycznie wchodzi w rachubę dopiero wtedy, gdy przewód jest przeciążony skutkiem oddziaływania lodu lub wiatru.

W górach rzadko kiedy można umocowywać słupy na tej samej wysokości.

Silne wiązania mają na celu zabezpieczenie drutu przed ślizganiem, które powoduje przecieranie się przewodu.

Niekorzystny wpływ na przewody wywiera obciążenie ich zbitym osadem śniegu, szronu lub lodu. Szron złożony z igiełek, mimo że pokrywa przewody warstwą dochodzącą do 30 cm grubości, nie jest niebezpieczny dla linij na skutek swej małej gęstości. Trzeba jednak brać pod uwagę ciśnienie, jakie wywiera wiatr na powierzchnię tej masy, a także możliwość zlodowacenia szronu pod wpływem topnienia i powtórnego zamarzania. Zdawałoby się, że śnieg osadza się na drutach tylko wtedy, gdy istnieje już na nich warstwa szronu lub lodu. W rzeczywistości jest inaczej. Wilgotny i ciężki śnieg niesiony wiatrem przylega łatwo do przewodów, pokrywając je warstwą, mogącą dojść nawet do 25 cm grubości. Warstwy te, powstałe dookoła poszczególnych przewodów zlepiają się jedne z drugimi, tworząc jakby jeden zwarty i gruby walec, pod którego ciężarem druty obwisają i często pękają (zwłaszcza w miejscach złączeń i przy słupach). Przy wzroście temperatury lub siły wiatru osad częściowo topnieje lub opada, co z kolei powoduje zwarcia przewodów. Zwiększone obciążenie drutów przyczynia się do skręcenia i wyrwania haków oraz przecinania izolatorów. Na odcinkach pojedyńczych linij biegnących łukiem, przewody mogą znieść zasadniczo większe obciążenie, dzięki odchyleniom wierzchołków słupów. Te ostatnie jednak mogą ulec złamaniu, zanim jeszcze druty popękają.

Jest rzeczą trudną przewidzieć, czy projektowany przebieg trasy nie będzie przechodzić przez miejsca sprzyjające tworzeniu się szronu, a więc zagrażające liniom. Po-

wstawanie szronu zależy bowiem nie od wysokości bezwzględnej, lecz od wilgotnych i oziębionych prądów powietrza.

Pękanie przewodów następuje często na skutek działania wiatru. W normalnych warunkach wiatr napiera na przewody w płaszczyźnie poziomej. Przy niewielkiej szybkości wiatru jego siła wypadkowa pozioma jest rzadko kiedy większa od ciężaru drutu, przez co stopień naciągnięcia nie powiększa się zbyt znacznie. Ale silne wichury, zbiegające się zazwyczaj ze spadkiem temperatury i działające na dość dużą powierzchnię nawarstwień śniegu, szronu lub lodu, które osadzają się na przewodach — powodują w rezultacie ich pękanie i wywracanie się słupów.

B u d o w a l i n i j n a p o w i e t r z n y c h. Przystępując do zaprojektowania linii teletechnicznej napowietrznej należy zwrócić uwagę przede wszystkim na wybór odpowiedniego szlaku budowy. W tym celu trzeba przeprowadzić staranne studium mapy, szczegółowe rozpoznanie terenu i zebrać na miejscu niezbędne informacje. Na pierwszy plan wysuwa się tu potrzeba rozpoznania i ustalenia korytarzy lawinowych, stref gwałtownego wiatru, osiadania szronu, grubości pokrywy śnieżnej i terenów obsuwających się.

Szlak budowy powinien przebiegać w terenach podszytych, chroniących przed wiatrem i lawinami, oraz w pobliżu grzbietów i części dolin, gdzie działanie słońca zmniejsza grubość pokrywy śniegu na ziemi i przewodach.

Jeśli warunki nie pozwalają na ominięcie miejsca narażonego na lawiny, wówczas trzeba dążyć do „przeskoczenia“ go jednym przelotem, stawiając po obu stronach słupy końcowe. Jeszcze lepiej przeprowadzić linię kablem podziemnym, zakopanym na dostatecznej głębokości (przynajmniej jednometrowej, o ile nie ma to miejsca w rejonie

umocnień stałych, gdyż w tym wypadku należy go zakopywać znacznie głębiej).

Ogólny przebieg linii jest w zasadzie związany z głównymi kierunkami komunikacyj drogowych (szosy i drogi kołowe). Nie opłaca się również oddalać od ścieżek, które zapewniają przewóz materiału, łatwość dozoru i możliwość dostępu w wypadkach potrzeby przeprowadzenia napraw względnie konserwacji.

W Alpach istnieją jeszcze linie, które chociaż wybudowane przed 40 laty, lecz wzdłuż trafnie wybranego szlaku, opierają się dotąd z powodzeniem wciąż ponawianym szturmom przyrody.

Wzmocnienie linij osiąga się głównie przez zmniejszenie długości przelotów; na odcinkach prostych stosuje się nadto wzmocnienia podłużne (słup wzmocniony co 500 metrów) i poprzeczne (słup złożony co 500 metrów). Na końcach linii skraca się wydatnie długości ostatnich przelotów, końcowe słupy wzmacnia się w kierunku linii, zmniejszając jednocześnie stopień naciągnięcia przewodów. By zapobiec wyciągnięciu niektórych słupów do góry, stosuje się dla wyrównania różnicy poziomu słupy różnej długości.

Tam, gdzie szybkość wiatru jest duża (przełęcze, wąwozy) ustawia się słupy w kształcie piramid. W razie trudności wzmacnia się słupy odciągami. Na zboczach ogólną trwałość linij wzmacnia się przez wykonanie wiązań końcowych na wszystkich słupach. Unika się w ten sposób zużycia przewodów przez ślizganie (tarcie) i opadania dłuższych odcinków na wypadek zerwania. Trzeba jednak uwzględnić, że koszt budowy takiej linii znacznie wzrasta. Okoliczność ta nie może jednak i nie powinna odgrywać decydującej roli tam, gdzie zależy na zapewnieniu łączności dla celów bezpieczeństwa i obronności.

W miejscach szczególnie narażonych korzystniej jest używać zamiast linij napowietrznych kabli podziemnych (na wysokościach od 2000 metrów wzwyż).

Przystępując do samej budowy, należy zwrócić uwagę na wybór odpowiedniego przewodu. Powinien on posiadać właściwości mechaniczne, dostosowane do warunków, w jakich będzie użyty. We Francji stosuje się następujące rodzaje przewodów:

— Stalowo-miedziane o przekroju 3 lub 4 mm. Stalowy rdzeń (żyła) jest otoczony miedzią. Przewód taki łączy w sobie właściwości obydwu metali: odporność na wpływy mechaniczne i dobrą przewodność. Wprawdzie produkcja tego drutu jest dość skomplikowana, z drugiej jednak strony, doświadczenia wykazują jego długotrwałą użytkowość (wytrzymałość i dobre zabezpieczenie miedzią stali przed rdzewieniem) zwłaszcza w terenach wysoko leżących, gdzie powietrze jest suche. Inaczej przedstawia się sprawa, gdy w powłoce miedzianej powstają szczeliny (wskutek nieostrożnego rozwijania drutu, co powoduje skręcenia i wybrzuszenia, a w następstwie szczeliny), do których w wypadku bliskiego sąsiedztwa z morzem dostają się osady soli, powodujące rdzewienie żyły i spięcia elektryczne.

— Brązowe, mające tę wyższość nad stalowo-miedzianymi o tej samej średnicy, że stawiają mniejszy opór, zaś spadek napięcia jest wolniejszy. Wypierają one stopniowo druty stalowo-miedziane.

— Stalowe ocynkowane, ustępujące co prawda pod względem właściwości elektrycznych miejsca obydwom poprzednim, są zato wytrzymalsze na zerwanie i znacznie tańsze.

Rozwijanie drutu w terenie górzystym nie należy do rzeczy łatwych. System, który polega na wykonywaniu tej czynności przez jednego człowieka obracającego się lub roz-

wijającego z motowidła, jest męczący i grozi powstawaniem wybrzuszeń w kablu. Zaleca się dla tego rozwijanie go z motowidła, przenoszonego przez 2 ludzi.

Przewody	Średnica (w mm)	Maksymalne obciążenie (w kg)	Opór kilometr. (w omach)	Spadek napięcia kilometr. (w neperach)
stalowo-miedziane . .	3	530	4,91	0,0068
brązowe . . .	3	500	3,09	0,0051

Naciągnięcie przewodu wymaga pewnych obliczeń, uwzględniających dodatkowe obciążenia, jakie powstają w wyniku zjawisk atmosferycznych oraz konieczność zabezpieczenia przed zwarciami (na skutek gorąca i wiatru).

Współczynniki dodatkowego obciążenia, stosowane jako normy w poszczególnych krajach, różnią się znacznie:

— W Polsce: temperatura — 5° C; obciążenie 0,6 kg/metr.

— W Szwajcarii: temperatura 0° C; obciążenie 2 kg/m. Naciąg przewodów musi być mniejszy od ¾ najwyższego dopuszczalnego naciągu.

— W Hiszpanii: temperatura — najniższa w danym rejonie; obciążenie warstwą śniegu grubości 10 cm.

— W Stanach Zjednoczonych A. P. (na wschód od gór Skalistych i na północ od 35° szerokości geograficznej): temperatura — 18° C; obciążenie warstwą lodu grubości do 1,5 cm, ciśnienie wiatru 36 kg/metr kwadratowy powierzchni przekroju.

— We Francji — odnośne tolerancje ustalają współczynnik bezpieczeństwa przy temperaturze — 20° C na 3,5.

zaś wielkość zwisu — w zależności od długości przelotu (zwis 8 cm dla miedzianego przewodu 30 metrowego).

Na większych wysokościach całkowite bezpieczeństwo linij, narażonych na niską temperaturę (poniżej — 20° C), obciążenie lodem i śniegiem oraz działanie wiatru — może być zapewnione tylko drogą zmniejszenia długości przelotów do 25, a nawet 20 metrów. W ten bowiem sposób zmniejsza się naciąg przewodów oraz zapobiega zwarciom w porze letniej (wydłużenie się drutu wskutek gorąca).

Z kolei — słupy i podpory. Należy je ustawiać bardzo starannie. Głębsze doły, dobre ubicie ziemi i zaklinowanie skuteczniej przeciwdziałają wychyleniom lub przewróceniom słupów pod wpływem wiatru lub nacisku śniegu na zboczach. Podstawy słupów złożonych, narażone na wyrwanie z ziemi, powinny być zacementowane.

W terenach skalistych niemałą trudność przysparza świdrowanie otworów. Czynność ta wymaga specjalnych narzędzi. Często trzeba się uciekać do stosowania materiałów wybuchowych, co jednak powoduje naruszanie zwartości skały i osłabia w rezultacie podłoże. W skale twardej i litej głębokość zakopania słupów może być o połowę mniejsza, niż w glebie o średniej zwartości. By uniknąć gromadzenia się wody u podstawy słupa, wskazanym jest zalewanie otworów (dołów) cementem.

Duże zalety stwierdzono w odniesieniu do słupów długości 4,5 metra, o średnicy wierzchołka identycznej, jak u słupów 6,5 metrowych. Słupy te okazały się bardziej wytrzymałe na złamania, przy czym przewóz ich na jukach jest łatwiejszy. Nadają się szczególnie na podpory dla linij 1 lub 2 przewodowych, na obszarach mało uczęszczanych. Jednakże na dużych wysokościach mogą być całkowicie zasypane podczas największych opadów śnieżnych.

Impregnowanie drewna słupów konserwuje je na długi czas, zwłaszcza, że w długotrwałym zimnie drzewo psuje się bardzo wolno. W Alpach francuskich w r. 1937 użyto powtórnie słupy, które były tam osadzone na wysokości 2000 metrów w r. 1898, przy czym stwierdzono, że słupy ustawione w r. 1882 były jeszcze w dobrym stanie, gdy przeciętny czas użytkowania słupów na terenach nizinnych Francji wynosi 15 lat.

Ważną następnie rzeczą jest uzbrojenie słupów (użycie odpowiednich haków i należyte ich umocowanie). Na obszarze Alp francuskich na wysokościach powyżej 1000 metrów używa się haków dużego typu (w kształcie litery „S“ — długich lub krótkich oraz w kształcie litery „U“ — różnej długości). Haki umocowuje się na słupach za pomocą śrub, wkręcanych przez niewielkie otwory czołowe aż do końca gwintu. Umocowanie haka typu „S“, gdy drewno słupa jest popękane lub śruby wkręcone w zbyt duże otwory — jest słabe; śruba dolna lub górna ulega wyrwaniu w zależności od tego, czy naciąg drutu dąży do oderwania haka, czy też przyciska go do słupa. Niedogodność ta nie występuje przy użyciu haków typu „U“, ponieważ siła naciągu działa na wysokości punktów umocowania haka, a siły dążące do wyrwania śrub nie działają na ramieniu dźwigni. Dwa haki typu „S“ można umocować na słupie na tym samum poziomie za pomocą wspólnych śrub, przechodzących przez całą średnicę słupa i nakrętek oraz krążków dociskających.

Na liniach jednoprzewodowych umocowuje się na każdym poziomie tylko 1 drut (przewód) na krótkim haku. Na liniach kilkuprzewodowych zwiększa się w miarę możności odległość między poszczególnymi poziomami, by w ten sposób uniknąć obciążenia przewodów jednolitą warstwą szronu lub śniegu.

Nie jest wskazana budowa linij na poprzecznikach na wysokościach od 2000 metrów wzwyż, bowiem zarówno słupy, jak haki, izolatory i poprzeczniki są tam narażone na zniekształcenie lub złamanie. Poniżej 2000 metrów można je stosować przy użyciu bardzo odpornego materiału.

Przed wyładowaniami atmosferycznymi zabezpieczają przewody gołe i kabel zainstalowane na słupach odgromniki i dobre uziemienie linki nośnej.

Linie teletechniczne kablowe podziemne.

W niektórych okolicach górskich pewną łączność mogą zapewnić tylko linie kablowe podziemne.

Potrzeba zastąpienia linij napowietrznych — liniami kablowymi podziemnymi zaistnieje również w wypadkach konieczności zabezpieczenia się przed skutkami ostrzeliwania lub bombardowania, co z reguły dotyczyć będzie sieci wojskowych w obszarach umocnień stałych oraz w terenach narażonych na działanie ognia. Budowa ich i konserwacja napotykają jednak na liczne trudności, wynikające z bezdroży, rzeźby terenu, rodzaju gleby, systematu wód oraz zjawisk atmosferycznych.

W miarę możności należy prowadzić linię kablową po przeciwstokach względem kierunku domniemanego zagrożenia (np. ognia art.).

Używa się wyłącznie k a b l a z i e m n e g o o p a n c e r z o n e g o, a to z uwagi na ochronę płaszcza ołowianego od uszkodzeń mechanicznych w czasie zakładania i ewentualnych uszkodzeń, mogących powstać wskutek szkodliwych naprężeń występujących po zasypaniu kabla w ziemi. Grubość żył ze względu na tłumienie jest uzależniona od odległości (długości kabla).

Przewóz ciężkich bębnów kabla do odległego i wzniesionego miejsca jest trudny i kłopotliwy z chwilą, gdy droga kołowa przechodzi w ścieżkę. Od samego bowiem jej początku trzeba przetaczać bębny przy pomocy licznej



Ryc. 1.

Ręczny transport kabla w terenie górzystym zalesionym.

obsługi, a nawet miejscami przenosić rozwinięty kabel na ramieniu przez ludzi ustawionych w łańcuch co kilka metrów (ryc. 1).

Poniższa tabela podaje ciężar następujących kabli:

Rodzaj kabla	ciężar bębna z rozwijakiem	ciężar 1 metra kabla
	(w kg)	
1 parowy	350	1,1
3 „	400	1,4
potrójny 4-żyłowy .	600	1,9
7 razy po 4 żyły .	850	2,6

S z l a k b u d o w y napotyka na przeszkody, których często nie można ominąć: ściany skalne, teren skalisty, wąwozy, strumienie itp. Konieczność nadzoru, konserwowania i napraw kabla przemawia za wkopaniem go wzdłuż szlaku komunikacyjnego, dostępnego w sprzyjającej porze roku. O ile możności trzeba unikać stromych zboczy; bowiem wykonywanie głębokich wykopów na stokach o dużym kącie nachylenia jest trudne i niebezpieczne ze względu na łatwość obsuwania się wydobytej ziemi i gruzu oraz narażenie pracowników. Poza tym wykop (rów) po zasypaniu staje się często rowem odpływowym dla ściekających z góry wód, ulegając przez to pogłębieniu. W ziemi rozmokłej i przy dużym nachyleniu kabel jest narażony na ślizganie się pod wpływem siły ciężkości, co znów może spowodować jego rozciągnięcie się i uszkodzenie. W razie, gdy warunki zmuszają do tego rodzaju budowy, stosuje się wówczas pewne środki zaradcze, mianowicie: kabel przymocowuje się do dna wykopu za pomocą nierdzewnych pierścieni, wmurowanych w skałę, a nadto buduje się w pewnych odległościach poprzeczne przegrody z kamieni lub ce-

gieł, chroniące od ściekania wód wzdłuż rowu. Zamiast przegród można stosować ukośne odgałęzienia (rowy kilkumetrowej długości), odprowadzające wodę spływającą wzdłuż wykopu, którego krawędzie wzmacnia się po zasypaniu gęsto nabijanymi palikami przeplatanymi gałęziami, a samą nawierzchnię okłada się kamieniami i mchem. W miejscach, wymagających dodatkowego zabezpieczenia osłania się kabel rurami dwudzielnymi.

Dla bezpośredniego przekroczenia ścian lub przegród skalnych można prowadzić kabel w i e r z c h e m, przymocowując go klamrami do skały, lub podwieszając na linie stalowej. Ten sposób budowy jest na ogół niepraktyczny (kabel bowiem jest narażony na zniszczenie przez spadające kamienie i skały oraz masy lodu i śniegu, pokrywające ścianę), a ponadto niebezpieczny dla obsługi.

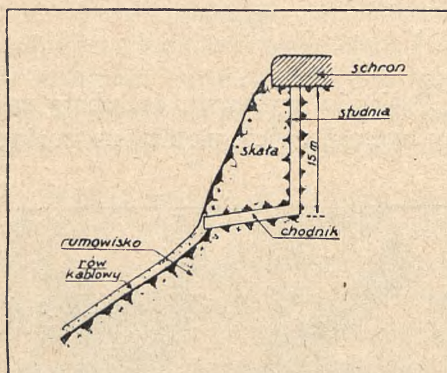
Potwierdzają to doświadczenia, zebrane przy budowie kabla na odcinku Myślenickie Turnie — Kasprowy Wierch. Chodziło mianowicie o przejściowe podwieszenie kabla w żlebie w miejscu trudnym do wykopania rowu. W tym celu wykuto w ścianie 43 otwory, w których umocowano specjalne uchwyty dźwigające kabel. Między uchwytami kabel był złączony z linką nośną (lina stalowa o wytrzymałości na rozerwanie 5000 kg) opaskami przewiązanymi drutem wiązałkowym. Linka ta miała zapobiec zerwaniu kabla przez masy śniegu, wypełniające żleb. Znaczna ilość uchwytów nie wytrzymała jednak obciążenia, a sam kabel uległ częściowo uszkodzeniu.

Z tego też względu stosuje się w praktyce inne sposoby budowy kabla, gdy zajdzie potrzeba przekroczenia ściany skalnej. Mianowicie:

1) prowadzi się przewód rowem kablowym aż do podnóża ściany, a następnie okrąża się ją wzdłuż linii styku mię-

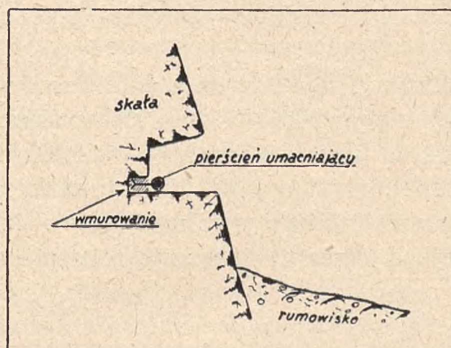
dzy skałą, a rumowiskiem (powyżej jego górnej granicy);

2) doprowadziwszy kabel rowem z dołu do wysokości górnej granicy rumowiska — żłobi się w ścianie chodnik i studnię aż do wierzchołka skały, na którym znajduje się np. obiekt fortyfikacyjny. Przeprowadzony tą drogą (chodnikiem i studnią) jest kabel łatwo dostępny dla konserwacji, a także dostatecznie zobezpieczony (rycina 2).



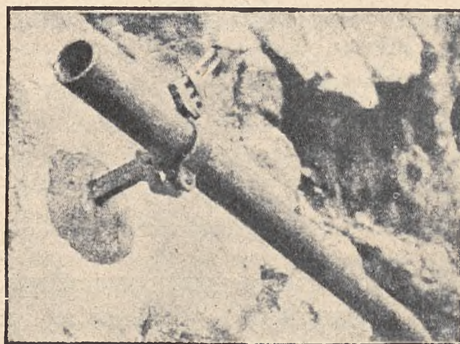
Ryc. 2.

W wypadku prowadzenia kabla wierzchem po skale (u jej podnóża i w płaszczyźnie poziomej, np. przy okrążaniu ściany) wskazanym jest ukrycie przewodu w wyżłobieniu (w którym umocowuje się go za pomocą pierścieni, wmurowanych w ścianę w odległości co 50 cm, — ryc. 3), albo w rurach żeliwnych, łączonych przy pomocy muf gwintowanych. Wyloty rur muszą być dokładnie uszczelnione. Zestawioną w ten sposób konstrukcję rurociągową przymocowuje się do silnych uchwytów osadzonych w litych ska-



Ryc. 3.

łach (ryc. 4). Praktyka wykazuje, że roboty na danym odcinku powinny być całkowicie ukończone w ciągu dnia (od



Ryc. 4.
Rurociąg na ścianie skalnej.

wykopania do zasypania włącznie); inaczej wykop może być na drugi dzień zasypany śniegiem, a zmarznięcie ziemi może poważnie utrudnić zasypanie rowu.

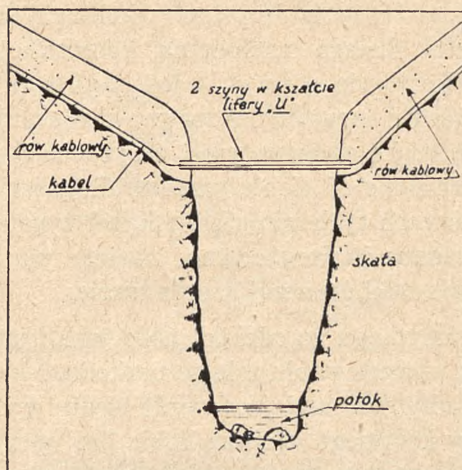
Z uwagi na to, że na dłuższych odcinkach kabel w rurociągu wskutek dużego nachylenia konstrukcji i małego współczynnika tarcia o rury — jest poprostu zawieszony jednym końcem i narażony na zerwanie, rozkłada się naprężenie rozciągające w ten sposób, że rurociąg dzieli się na odcinki, oddzielone od siebie przerwą długości około 1 metra. W przerwach tych ujmuje się kabel w półmetrowe nakładki drewniane impregnowane, nacięte po stronie wewnętrznej w rowki dla zwiększenia tarcia.

Podział rurociągu na odcinki może poza tym oddać duże usługi przy wyszukiwaniu miejsc uszkodzeń kabla, umożliwiając dokładniejsze umiejscowienie błędu i wymianę w razie potrzeby krótkiego odcinka kabla bez naruszenia rurociągu. Miejsce przerw w rurociągu osłania się niekiedy dokładnie uszczelnionymi rurami dwudzielnymi.

Głębokie i wąskie wąwozy przekracza się, gdy brak mostów, przy pomocy k ł a d e k, na których spoczywa kabel. Kładka taka może się składać z 2 szyn żelaznych (o przekrojach podobnych do litery „u“) nakrywających jedna drugą i wmurowanych po obu swych końcach do ścian wąwozu powyżej najwyższego poziomu wód lub śniegu, wypełniających dno wąwozu. Szyny w zupełności zabezpieczają kabel od zniszczenia i ułatwiają dostęp w celu naprawy ułożonego między nimi kabla (ryc. 5).

Szersze wąwozy i przepaście można przekraczać stosując p o d w i e s z a n i e k a b l a za pomocą łańcuszków do liny stalowej, której końce przymocowuje się do ścian wąwozu.

Budowa kabli podziemnych poprzez potoki nie przedstawia zazwyczaj większych trudności, niż przez rzeki. Po osuszeniu połowy szerokości łożyska za pomocą tam, wykopuje się rów głębokości 2 metrów, na którego dno kła-



Ryc. 5.

dzie się kabel i następnie zasypuje materiałem, tworzącym stałe dno potoku, by uniknąć później podmycia. Kabel zakopany w dno potoku wyprowadza się na obydwa brzegi przez studzienki kablowe. Związane z tym roboty należy przeprowadzić w sprzyjającym okresie czasu, to jest, gdy poziom wody jest najniższy.

Przy normalnym układaniu kabla podziemnego w górach duże nieraz trudności nastręcza samo kopanie rowu w skalistej glebie. Głębokość rowów wynosi zasadniczo 80 cm — 1 metra, szerokość dna bez względu na głębokość rowu musi być dostatecznie duża, by umożliwić faliste ułożenie kabla. W podłożu skalistym drążenie rowu trwa bardzo długo i wymaga specjalnych narzędzi (jak np. świdrów napędzanych motorem) oraz materiałów wybuchowych (ryc. 6), których dostarczenie do miejsca pracy oraz użycie jest kłopotliwe i wymaga obsługi odpowiednio wyszko-



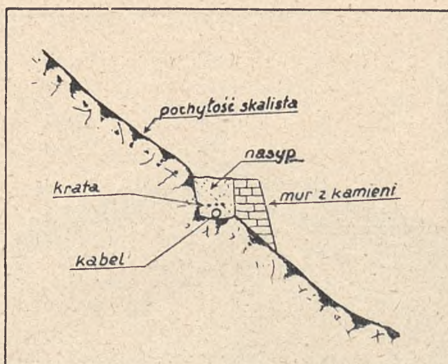
Ryc. 6.
Rozsadzanie dynamitem gruntu skalistego na trasie kablowej.

lonej (wykwalifikowanych kamieniarzy) lub pomocy ze strony saperów. Przy kopaniu rowu na bardzo stromych zboczach zachodzi niekiedy potrzeba posiłkowania się liną, umocowaną jednym końcem na szczycie, do której doczepiają się pasami bezpieczeństwa robotnicy, zabezpieczając się w ten sposób przed upadkiem.

Twardość niektórych gatunków skał powoduje szybkie zużycie narzędzi. Dlatego też w przewidywaniu konieczności ich naprawy należy uruchomić na miejscu budowy kuźnię przenośną.

Niekiedy zamiast kopania rowu da się zastosować inny sposób układania kabla, polegający na wykonaniu n a s y p u (przykrycia) na kablu z muru i kamienia (ryc. 7).

Bez względu na trudności w wykopaniu rowu kabel należy układać na dnie oczyszczonym z kamyków i żwiru oraz



Ryc. 7.

wygładzonego z ostrych występów. Jeśli warunki na to pozwalają dobrze jest wysypać dno piaskiem względnie pulchną ziemią lub wyścielić mchem.

Przy układaniu kabla ziemnego w rowach wykopanych na zboczach górskich, trzeba pamiętać o zwiększeniu falistości jego układania (ryc. 8).

Poważną niedogodnością przy liniach kablowych podziemnych jest trudny dostęp do nich w celu naprawy przez cały czas trwania pokrywy śnieżnej. O ile linie kablowe podziemne mają zastąpić linie napowietrzne, należy przystąpić do zwijania tych ostatnich nie wcześniej, dopóki ułożone pod ziemią kable nie zostaną dokładnie wypróbowane przez dłuższy okres czasu, dając gwarancję dobrego i ciągłego działania.

Pozostaje wreszcie do omówienia wpływ czynnika zjawisk elektrycznych, zachodzących w atmosferze. Zważywszy, że na nizinach podstawa chmur burzowych znajduje się na wysokości 1000—2000 metrów, można przyjąć, że chmury te poniesione wiatrem nad okolice górskie, znaj-



Ryc. 8.
Sfalowanie kabla na zboczu górskim.

dą się znacznie bliżej ziemi, a nawet poniżej wysokich grzbietów. Doświadczenia potwierdzają, że oddziaływanie elektryczne chmur w górach jest bardziej intensywne niż na nizinie oraz, że ładunki elektryczne przewodów izolowanych, znajdujących się na powierzchni wysokich wzniesień, są często duże. Dołączenie linij napowietrznych do kabli podziemnych wymaga zatem starannego zabezpieczenia za pomocą odgromników.

Zabezpieczając nimi przewody, należy mieć na uwadze, że odgromniki w kształcie kolców rozładowują się dopiero

przy napięciu od 1200—1500 woltów, powietrzne — skierowują do ziemi napięcia słabsze (od 120 — 400 woltów), topikowe powinny mieć obliczoną wytrzymałość na natężenie prądu ponad 3 amp.

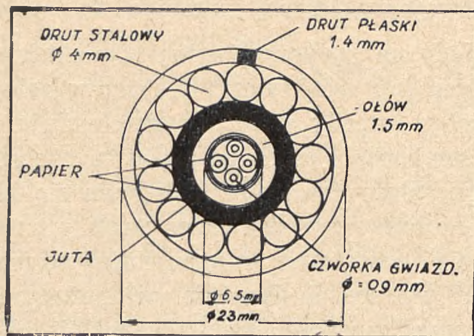
Uziemienia piorunochronów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż w grę wchodzi tu duża oporność skalistej gleby. Druty uziemiające nie mogą mieć żadnych zwojów i cewek, a powierzchnia styku z ziemią powinna być jak największa.

O trudnościach napotykanych przy zabezpieczeniu kabli wysokogórskich przed wyładowaniami atmosferycznymi można wnioskować choćby z doświadczeń, wyniesionych przy budowie kabla wzdłuż kolei linowej w Garmisch-Partenkirchen. Od r. 1900 był tam zainstalowany (ułożony na ziemi i przymocowany do niej prętami) kabel 1 parowy, opancerzony, w izolacji gumowej. Wapienny podkład terenu, znaczna wysokość (3000 metrów nad poziom morza) i sposób ułożenia kabla były przyczyną częstych uszkodzeń oraz uciążliwych i kosztownych napraw.

Zaszła więc potrzeba wymiany kabla na nowy oraz skutecznego zabezpieczenia go przed szkodliwymi czynnikami wyładowań, unieruchamiającymi stary kabel na dłuższe nieraz okresy czasu.

W tym też celu użyto kabla opancerzonego (ryc. 9), który ułożono wprost na ziemi, przy czym dla zwiększenia oporności płaszcza ołowianego i opancerzenia dla prądów powstałych wskutek wyładowań atmosferycznych, wykonano na trasie kabla kilka pętli, tworzących rodzaj dławików o jednym zwoju (zwiększenie oporu drogi przepływu prądów). Niezależnie od tego użyto specjalnej linki stalowej, zawieszonej na wysokości 30 cm równolegle z kablem na stalowych prętach. Linkę tę dokładnie uziemiono na

stacjach. W ten sposób zostało przygotowane pewne i łatwe ujście dla prądów w bezpośredniej bliskości kabla, a właściwie na nim.



Ryc. 9.

Dla stwierdzenia, jakie prądy towarzyszą wyładowaniom atmosferycznym, zainstalowano na szczycie oraz w kilku miejscach linki ochronnej pręty stalowe o wysokim magnetyźmie szczątkowym, które po każdej burzy są sprawdzane, czy zostały namagnesowane. Z ilości magnetyzmu szczątkowego określa się wielkość prądów wyładowań atmosferycznych.

Również rury żeliwne, osłaniające kabel, zabezpieczają go jako dobra osłona naturalna przed skutkami wyładowań.

Linie napowietrzne specjalne.

W wyjątkowych wypadkach można stosować w górach linie napowietrzne specjalne, mianowicie: linie jednoprzewode na słupach, linie z kabla polowego na słupach oraz obołowione kable telefoniczne wielożyłowe.

Budowa linij jednoprzewodowych na słupach jest uzasadniona tam, gdzie w grę wchodzi: trudność przewozu, wzgląd nieobciążenia podpór i oddalenie od nieprzyjaciela. Linie takie są prymitywne i mogą być tylko pojedyńcze, by uniknąć zjawisk wzajemnej indukcji.

Ze względu na czasowy charakter niektórych połączeń telefonicznych (np. obiekty czynne tylko w lecie) linie narażone na wichry i opady atmosferyczne buduje się prowizorycznie w ten sposób, że na potrzebnym odcinku zakopuje się uzbrojone słupy, na które podwiesza się kabel polowy (pleciony) na przewidywany okres czasu, a następnie przewód zwija się i pozostawia (magazynuje) na jednym z końców linii. W ten sposób doraźnie wykorzystywany kabel chroni się przed zniszczeniem, któremu nie byłby w stanie się oprzeć, gdyby był zawieszony na stałe.

Słupy (filary) górskich kolejek linowych dadzą się nieraz wykorzystać do podwieszania kabla stalowego, który po dobrym odizolowaniu może być użyty jako jednoprzewodowa linia telefoniczna. Linia taka jest trwała, a jedyne uszkodzenia powstać mogą wskutek zetknięcia się jej z linami nośnymi lub pociągowymi.

W ten sam sposób może być zawieszony kabel obołowiony wielożyłowy, którego pancerz stalowy jest odpowiednio wykonany i obliczony na udźwignięcie przewodów oraz płaszcza ołowianego. Tego rodzaju kabel, użyty na jednej z linii prywatnych w Alpach, ma następujące cechy:

— pojemność — 8 par przewodów, składających się z żyły miedzianej (7 drucików o średnicy 0,5 mm);
— przewody skręcane parami;
— pary skręcane między sobą i ukryte w płaszczu ołowianym;

— płaszcz owinięty płótnem, warstwą juty, powłoką metalową, drugą warstwą juty, podwójnym pancerzem z 40 stalowych drucików ocynkowanych o średnicy 2,5 mm;
— średnica zewnętrzna kabla — 39,7 mm;
— przekrój pancerza — 420 mm^2;
— wytrzymałość na rozerwanie — 120 kg na mm^2;
— ciężar 1 metra kabla — 6,5 kg;
— ogólna długość kabla — 2800 metrów.

Na słupach (filarach) kolejki linowej kabel zawieszony na odpowiedniego kształtu okuciach zwisa swobodnie. Na obu końcach kabla przewody wydostają się na zewnątrz z pod pancerza, którego druty są umocowane do płyt. Kabel jest zrównoważony przeciwwagami, zamocowanymi na stałe po obydwu jego końcach. Naciąg kabla pozostaje więc niezmienny bez względu na wahania temperatury i dodatkowe obciążenia.

Wnioski.

Metodyczna organizacja robót przy budowie linij teletechnicznych posiada w górach większe znaczenie, niż w jakimkolwiek innym terenie. Przygotowanie tych robót musi być bardzo staranne, ponieważ czas budowy jest ograniczony warunkami pory zimowej.

Do prac związanych z budową linij w górach jest niezbędny specjalnie wyszkolony personel, składający się z telefonistów, zaprawionych w ciągłym wysiłku i zmaganiu się z przemożnymi siłami przyrody oraz wyspecjalizowanych w samej pracy technicznej. Żołnierze ci muszą być ponadto doskonałymi narciarzami, przyzwyczajonymi do szybkich zmian wysokości (niskie ciśnienie, rozrzedzone powietrze), niskiej temperatury, surowego życia na biwakach, ryzyka

wspinaczki i stromych zejść. Muszą poznać niebezpieczeństwa gór w okresie letnim i zimowym, grożące lekkomyślnym i niestosującym środków ostrożności — śmiałkom.

Surowy tryb życia i uciążliwe warunki pracy wymagają prócz wyszkolenia i zaprawy — również odpowiedniego odżywiania, wyposażenia w ciepłe ubranie, w ekwipunek, zapewniający swobodę ruchów i w specjalne narzędzia pracy oraz szybkich i dostosowanych do terenu środków lokomocji.

Tylko należycie wyszkoleni i wyposażeni telefoniści wykażą, że „góry, które są śmiertelnym wrogiem dla nieobeznanych z nimi, stają się sprzymierzeńcami tych, którzy je rozumieją i znają".

Bibliografia:

1) Artykuł kpt. Daubigny drukowany w „Revue du Génie Militaire", zesz. 7 i 8/1938, pt. „Étude sur les lignes téléphoniques fixes en montagne".
2) Przegląd Teletechniczny, styczeń 1938, artykuł inż. Z. Szpiglera pt. „Budowa kabla telefonicznego Zakopane—Kasprowy Wierch".
3) Technische Mitteilungen, zesz. 1, 21, 38, artykuł pt. „Uszkodzenia linii w Szwajcarii wskutek śniegu".
4) E. F. D. nr 46, Karl Berling „Weiterer Ausbau und Blitzschutz der Fernsprechanlage zur Zugspitze".
5) T. K. D. — „Budowa linii kablowej w terenie górskim".

———

KPT. MIECZYSŁAW WARGALLA.

KILKA UWAG O WYSZKOLENIU NARCIARSKIM I BUDOWIE OSI TELEFONICZNEJ W ZIMIE.

Wpływ warunków zimowych na użycie i pracę oddziałów łączności w polu oraz na działanie sprzętu technicznego omówiono dość obszernie w szeregu artykułów, drukowanych w r. 1934 — 1936 na łamach Przeglądu Łączności.

Tym nie mniej jednak uważam za wskazane dorzucić do całokształtu poruszonych tam zagadnień jeszcze kilka uwag, dotyczących wyszkolenia narciarskiego oraz ćwiczeń w budowie osi telefonicznej.

Na czym polega istota wyszkolenia narciarskiego w wojskach łączności? — Na przygotowaniu żołnierza do służby polowej w warunkach zimowych. Pod pojęciem tym należałoby rozumieć:

— umiejętność jazdy na nartach,

— opanowanie techniki budowy linij polowych i obsługi sprzętu łączności w szczególnie uciążliwych warunkach, jakie stwarza zima,

— fizyczne uodpornienie na surowe wpływy zimy (pokonywanie dużych wysiłków, obozowanie),

— bojowe zachowanie się oddziału narciarskiego.

Ustalony dla żołnierza łączności zakres wyszkolenia narciarskiego należałoby wyczerpać w kilku okresach, obejmujących w każdym roku szkolenia:

— suchą zaprawę i musztrę (przed spadnięciem śniegu),
— naukę jazdy i musztrę na nartach (łącznie z jazdą włókiem),
— budowę linij polowych w terenie, obsługę sprzętu, bojowe zachowanie się, obozowanie,
— udział w większych (pozagarnizonowych) ćwiczeniach zimowych.

Okres suchej zaprawy powinno się wykorzystać na wstępne przygotowanie fizyczne, niezbędne dla początkujących narciarzy, musztrę ze związanymi nartami oraz zapoznanie ze sprzętem narciarskim, jego naprawą i konserwacją.

Związane z tym zajęcia można prowadzić w obrębie koszar już od początku listopada w ramach codziennego wychowania fizycznego.

Co się tyczy nauki jazdy i musztry na nartach, zaczyna się ją dopiero z chwilą pokrycia ziemi odpowiednio grubą warstwą śniegu. Jeśli warunki pozwalają — najlepiej wykorzystać do tego celu przykoszarowy lub pobliski teren. W braku odpowiedniego terenu na miejscu i opadów śnieżnych nie pozostaje nic innego, jak zorganizowanie kilkutygodniowego obozu narciarskiego w okolicach obfitujących w śnieg i o ile możności górzystych. Oczywiście szkolenie w tym ośrodku musiałoby objąć również ćwiczenia w budowie linij, obsłudze sprzętu i bojowym zachowaniu się. Biorąc pod uwagę niewątpliwe trudności w uruchomieniu obozu dla całego stanu liczebnego oddziału, powinno się szkolić w obozie przede wszystkim żołnierzy, mają-

cych wejść w skład jednostek, wystawianych na ćwiczenia zimowe (a więc praktycznie — starszy rocznik).

Czas pobytu w obozie należałoby wykorzystać w połowie na musztrę i jazdę na nartach oraz włókiem, w połowie zaś na ćwiczenia techniczne, wyszkolenie bojowe i obozowanie. Trudno byłoby też pominąć tę doskonałą okazję jaką jest obóz, by nie wykorzystać go dla doskonalenia instruktorów narciarskich (spośród kadry stałej) i ewentualnie rezerwistów, powołanych na ćwiczenia zimowe.

Opanowanie techniki jazdy na nartach i włókiem musi iść w parze z wyrobieniem wytrzymałości fizycznej, w związku z czym ćwiczenia powinny się kończyć codziennie wycieczką (marszem) na coraz dłuższe odległości, stopniując szybkość posuwania się i zmieniając teren. Prowadzona w ten sposób zaprawa przygotuje narciarza do pokonywania dużego wysiłku w zakresie niezbędnym dla oddziałów łączności (marsz do 30 km, biegi, obozowanie w otwartym polu).

Przystępując do następnego z kolei i ostatniego okresu szkolenia obozowego, należy poświęcić go na wyrobienie w ramach zespołu (patrolu, drużyny) umiejętności związanych z budową linij, obsługą sprzętu i bojowym wystąpieniem na wypadek zagrożenia. Każdy szeregowiec powinien przerobić wszystkie czynności (funkcje), wynikające z organizacji pracy patrolu lub drużyny (współpraca poszczególnych numerów).

Skład narciarskich zespołów budowlanych i wykonywane czynności są na ogół takie same, jak w zespołach pieszych.

Ostatnim etapem w przygotowaniu żołnierzy łączności jako narciarzy do służby polowej powinien być ich udział

w organizowanych na większą skalę ćwiczeniach zimowych (pozagarnizonowych i w ramach w. j.), podczas których szczególną uwagę należy skierować na budowę osi telefonicznej w tempie marszu w. j. Szybkość budowy osi telefonicznej będzie musiała być niekiedy podwojona (w stosunku do normalnej) — a to w wypadku, gdy po osi marszu w. j. będzie posuwać się np. oddział rozpoznawczy na nartach, z którym siły główne muszą mieć zapewnioną łączność telefoniczną. Wychodząc z założenia, że marsz ten może się odbywać zasadniczo wzdłuż przetartych dróg, należałoby przyjąć, że rozwijanie osi telefonicznej wymaga użycia patrolu na nartach, wyposażonego w sanie lub wóz techniczny upłoziony, względnie patrolu za włókiem, wyposażonego w sanki konne. Patrol konny może być pociągnięty do współpracy w budowie osi wówczas, gdy warstwa śniegu nie jest zbyt duża i umożliwia użycie koni.

Ponieważ brak podpór naturalnych i przemarsz kolumny utrudnia podnoszenie linij, a niekiedy nawet je wyklucza, jest wskazanym by kabel po rozwinięciu pozostawiać na ziemi zabezpieczając na przejściach. W związku z tym do rozwijania linii lepiej użyć w miejsce patrolu — drużynę, która ze względu na większy stan ludzi może wykonać pracę w krótszym czasie, pokrywającym się z tempem marszu piechoty. Zastępca dowódcy drużyny, posuwając się na końcu, powinien usuwać stwierdzone usterki. Linię rozwija się na wysokości oddziału przedniego straży przedniej, przy czym podnoszenie odbywa się w przerwie między oddziałem przednim straży przedniej, a siłami głównymi. Do podwieszania kabla na podpory sztuczne wskazanym jest użyć drugą drużynę posuwającą się pieszo, a w razie potrzeby (gruba warstwa śniegu) na nartach.

Droga przetarta zazwyczaj na pewnej tylko szerokości

będzie często zatarasowana przez maszerującą kolumnę i jej tabory. Utrudni to znacznie wymijanie kolumny przez drużynę wyznaczoną do podnoszenia kabla. Stąd też zajdzie niekiedy potrzeba zejścia z drogi i posuwania się polem (dotyczy to głównie sań z tyczkami lub kablem).



KPT. EUGENIUSZ KLEBAN.

KSIĄŻKA DRUŻYNOWEGO[1]).

Wstęp.

Służba polowa wojsk łączności ma, można śmiało rzec, niespotykany w żadnym innym rodzaju broni, swój specyficzny bieg. Nasza odmienność w rodzinie wojskowej jest większa niż się to powszechnie mniema. Podkreślane było to niejednokrotnie w Przeglądzie Łączności przez autorów rozważających zagadnienia wychowawcze w naszych oddziałach. W tego rodzaju rozważaniach dochodziło się zawsze do potrzeby wychowania żołnierzy łączności w większej niż spotykana w innych rodzajach wojska samodzielności, co było nakazem stwierdzonego w pracy naszego żołnierza o s a m o t n i e n i a.

Niewątpliwie to osamotnienie nie jest naszym łącznościowym monopolem: rozbicie na małe związki w nowoczesnym polu walki jest udziałem większości walczących broni.

---

[1]) Niniejszy artykuł ukazuje się w związku z opracowaniem przez jednego z naszych oficerów sztabowych i wydaniem jednolitego dla wojsk łączności wzoru książki drużynowego, poleconego do użytku służbowego przez Dowódcę Wojsk Łączności MSWojsk. — Przyp. Red.

Zachodzi jednak duża różnica w intensywności przeżywania tego stanu. Bo o ile rozerwanie związku kompanijnego w piechocie na przykład jest fragmentaryczne, trwające przez czas patrolowania, natarcia, czy bardzo rozproszonej obrony, to rozerwanie związków w oddziałach łączności jest chroniczne, usankcjonowane nawet przez organizację.

Pozostawiając na później rozważania z punktu widzenia organizacyjnego — podkreślę na tym miejscu drugą jeszcze znamienną cechę dla służby polowej wojsk łączności: c i ę ż a r g a t u n k o w y prac wykonywanych na najmniejszych szczeblach wykonawczych. Przez ręce szeregowca łączności przewijają się sprawy mające niewspółmierne do jego osobistej szarzyzny znaczenie. Praca całości wojsk łączności, jej rezultat i chwała jest prostą sumą niejako mrówczych wysiłków pojedyńczych, małych ludzi, a co najwyżej małych oddziałów. To nie jest działanie zwartej masy, które olśniewa lub przeraża swą dynamiką i mistyczną rolą kierującej jej ruchami jednostki. Nie ma okazji w naszej pracy na wielką grę, na wzloty i porywy nieobliczalne w swych następstwach; bohaterstwem są nieprzespane noce, zapomniane zmęczenie i opanowanie nerwów.

Jeżeli jest gdzieś usprawiedliwiona tak dziś modna tendencja indywidualizowania, to u nas jest ona wprost kategorycznym nakazem, bez względu na modę.

Znalazło to już dostateczny wyraz w metodyce wyszkoleniowej, jest brane pod uwagę jak wspomniałem w pracy wychowawczej, a organizacyjne rozdrobnienie związków jest też dowodem zrealizowanej w tym kierunku życiowej potrzeby; szeroko dyskutowana „taktyka pojedyńczych drużyn“ to nic innego jak ten sam problem, ale widziany z innej strony. Są właściwie w pracy oddziałów łączności dwa istotne, dominujące w jej całokształcie momenty; to:

decyzja dowódcy łączności w.j. i praca drużyny (zespołu), wszyscy inni spełniają tylko role pomocnicze.

Nie jak gdzie indziej — wartość kompanii, szwadronu, baterii czy batalionu, u nas decyduje wyszkolenie, wyposażenie, skład i duch zespołu (drużyny, patrolu). Zespół jest wszystkim.

Może niejeden z czytelników po przeczytaniu tego wstępu zada pytanie: dlaczego w artykule o książce drużynowego tyle miejsca poświęcono na tak ogólne rozważania?

Poprzedzenie tej sprawy, która zdawałoby się jest prostą i może w stosunku do innych zagadnień małoważną, takim wstępem wydaje się mi jednak potrzebnym właśnie dlatego, by przestała być mało ważną, a zwłaszcza by książka nie wydawała się jeszcze jednym biurokratycznym wyczynem, którym chce się obdarować i tak już przeciążoną pracami kancelaryjno-administracyjnymi „linię". Pozwolę sobie już teraz na wstępie wyrazić przekonanie, że wprowadzenie i używanie książki drużynowego w takim sensie jak została pomyślna, przyczyni się niewątpliwie do odciążenia oddziałów od „nieszczęsnej pisaniny". Bo książka jest pomyślana nie jako usprawniająca przystawka, ale jako nowy, sprawniejszy i prostszy aparat, po wprowadzeniu którego stary staje się nieaktualnym.

Potrzeba wprowadzenia książki.

Konieczność wprowadzenia, już na szczebel dowódcy drużyny, czynności ewidencyjno-kancelaryjnych ma, poza obserwowanym od szeregu lat w wielu oddziałach wojsk łączności tego rodzaju precedensem, swoje uzasadnienie w doktrynie taktycznej naszego rodzaju broni i w ostatnich tendencjach metodycznych wyszkolenia.

Drużyna wojsk łączności w polu, mając niewspółmiernie

większy, niż małe jednostki innych rodzajów wojska, ciężar gatunkowy dla ogółu wysiłków wojsk walczących, wykonuje swe zadania z reguły samodzielnie. Jak powiedziałem, oderwanie drużyn od związków, które, w innych broniach jest stanem przejściowym, powinno być uważane za stan organizacyjny trwały w odniesieniu do wojsk łączności, gdzie skupienie jednostek będzie raczej przejściowe.

Przywodzi to myśl o potrzebie decentralizacji wykonania pewnych spraw administracyjno - kancelaryjnych w kompanii łączności w polu, a przynajmniej, co jest koniecznie potrzebne, zaprowadzenie dla drużynowego ewidencji w zakresie spraw personalnych i wyposażenia. Drużynowy musi wiedzieć co ma, ile i w jakim stanie, musi notować zaszłe wydarzenia, by je można było później, przy okazji zebrania kompanii, przenieść do oficjalnej ewidencji kompanijnej. Zakres tych prac w drużynie stanie się tym obszerniejszy im dłużej zostanie drużyna wydzielona z bezpośredniego związku z kompanią.

Jeżeli idzie o sprawy techniczne, pracę czysto łącznościową, to małe jednostki wojsk łączności znacznie są pod tym względem usamodzielnione. W taki sam sposób należałoby usamodzielnić drużyny wojsk łączności w reszcie spraw, a przede wszystkim — w ramach tych, które obecnie reguluje Regulamin Służby Wewnętrznej. Formy tego regulaminu w wielu wypadkach nie pasują już do życia praktycznego oddziałów łączności.

Z chwilą wejścia np. kompanii łączności dywizji piechoty do akcji, następuje zawsze jakby zahamowanie w sferze omawianych spraw: dzieje się to niewątpliwie dzięki przeniesieniu punktu ciężkości na inne zadania, ale gdy porównamy kompanię łączności z kompanią strzelecką (szwadro-

nem kawalerii, baterią) zobaczymy od razu, że w tych ostatnich przemiana jest znacznie mniejsza.

Dowódcy wydają tam rozkazy dzienne, przyjmują raporty, odprawiają chorych i rannych, szefowie prowadzą bieżąco ewidencje, regulują służby i dyżury, funkcyjni wykonują swe czynności prawie bez zmian; w oddziałach wojsk łączności z chwilą ruszenia kompanii wszystkie te prace bądź ustają, bądź ulegają przeobrażeniu. Administrowanie i dowodzenie w zakresie spraw życia codziennego zaczyna się dokonywać przez telefon, lub za pośrednictwem innych środków łączności; odległość pomiędzy elementami komplikuje te czynności. Kontakty między dowództwem kompanii mogą być sporadyczne, co oczywiście wypływa z zasady nie przeciążania środków łączności sprawami wewnętrzno kompanijnymi. Dla rozrzuconej na przestrzeni wielu kilometrów kwadratowych kompanii zaczyna się faktycznie nowe, zgoła inne życie. A dla dowódcy kompanii zaczyna wyrastać cały szereg spraw, utrudniających mu dowodzenie w zakresie organizacji i utrzymania łączności.

Wyjaśnienie tego tak bardzo charakterystycznego momentu w pracy dowódcy kompanii nie jest trudne, po tym co zostało wyżej powiedziane.

W zakresie łączności, ruchu na sieciach nie ma większych kłopotów, bo w tym względzie oddziały są przygotowane i wyposażone, trudności są tylko w dziedzinie administracji i służby wewnętrznej, która, opierając się na zasadach ułożonych dla oddziałów skupionych, musi szwankować. Wielką rolę gra tu przyzwyczajenie się wszystkich do danego sposobu załatwiania spraw; jednak przy gwałtownym przeskoku ze skupienia do rozprószenia, zarówno podwładni jak i przełożeni, nie nawykli do nowej rzeczywistości, popełniają szereg błędów hamujących wykonywanie zadań.

Z powyższego wynika, że samodzielność drużyny łączności, jako postulat taktyczny, musi być poważnie potraktowany nie tylko w organizacji spraw związanych bezpośrednio z pracą uruchamiania i obsługi środków łączności, ale również w organizacji biegu całej reszty spraw życia oddziałów wojsk łączności.

Z tymi, najogólniejszymi względami organizacyjno-taktycznymi, wpływającymi na konieczność wprowadzenia prac kancelaryjno-administracyjnych w drużynie, pozostają w związku wspomniane na wstępie tendencje metodyczne w wyszkoleniu. Sformułować je można krótko: szkolenie w drużynie. Jest prawie pewnym, że wśród metod szkolenia ta najściślej wiąże się z doktryną organizacyjną i taktyczną wojsk łączności, prowadzi bowiem do zgrania wewnętrznego drużyn, nawyku samodzielności. Szkolenie w drużynie zmusza więc również do prowadzenia ewidencji choćby w najmniejszym zakresie.

Przytoczone tu względy świadczą o pożyteczności wprowadzenia k s i ą ż k i d r u ż y n o w e g o, jako zbioru niezbędnych formularzy i druków, dla prowadzenia ewidencji, zapisków, spostrzeżeń i sporządzania wykazów. Wprawdzie rzeczywistość koszarowa nie wysuwa potrzeby takiej książki w sposób kategoryczny, wiele jest oddziałów, w których drużynowi książek nie prowadzą i wszystkie te czynności załatwiane są centralnie bądź przez dowódcę kompanii, bądź szefa kompanii; a w innych jeszcze rozbudowano szczebel pośredni: dowódców plutonów, obciążając ich czynnościami ewidencyjno-administracyjnymi. Jednym słowem nawet w koszarach istnieje wielka dowolność rozwiązań, będąca wyraźnym wskaźnikiem, że nie wszystkie normy obowiązującego regulaminu służby wewnętrznej odpowiadają życiu oddziałów łączności. A okrzyczana mnogość wykazów i wykresów doprowadza właśnie do nadmier-

nego przeciążenia dowództwa kompanii. Zamiast żeby wszelkie dane zbierał człowiek stojący najbliżej źródła — drużynowy, to dowódca kompanii zamienia się wraz z szefem kompanii w agenta, który chodzi i kolekcjonuje materiał do statystyki. Podkreślić również należy znaczenie jakie może mieć książka dla wszelkiej kontroli, zarówno wewnętrzno kompanijnej jak i zewnętrznej.

Zasady układu książki.

Przy rozważaniu układu książki kierować się należy następującymi zasadami:

a) przede wszystkim zasadą, która jako wskazanie dla drużynowego widnieć powinna na okładce: „Książkę prowadź tak, by twój następca, gdy odejdziesz lub padniesz, znalazł w niej wszystko co mu będzie potrzebne do dowodzenia“. Powinny się więc znaleźć w książce zebrane wiadomości i doświadczenia, które notującemu dowódcy może nie przydają się, ale które pozwolą na szybkie wprowadzenie w sprawy drużyny nowego dowódcy.

b) Nie mniej przestrzegać należy zasady, by układ książki pozwalał korzystać z niej wszystkim podstawowym jednostkom pracy zarówno wojsk łączności jak p. r. w.

c) W związku z tym i z uwagi na nieuniknione rozbieżności zarówno w metodyce szkolenia poszczególnych specjalności i w poglądach na zakres samodzielności drużyn (patroli, stacyj itp.), a przede wszystkim — metodach kancelaryjno-ewidencyjnych ujmowania tych spraw, trzeba będzie tu pójść na kompromis pomiędzy jednolitością i ścisłością prowadzenia książki, a jej powszechną przydatnością. Układ pominie świadomie niektóre sprawy specjalne, dając tym sposobem możność specyficznego, zależnego od warunków pracy, odrębnej organizacji, ich uregulowania przez

dowódców. Sprawy natomiast ważniejsze, nic nie obchodzące wszystkich rodzajów jednostek wojsk łączności, rozsegregować można na części każdą w osobnych wkładkach.

d) Dążeniem powinno być, by zrobić książkę przydatną w równej mierze w polu jak i w koszarach, mimo, że jeżeli chodzi o użycie jej w koszarach, poczytane to być może przez wielu za „niepotrzebną pisaninę". Takie krytyczne ustosunkowanie się do książki jest błędne i pochodzi, jak wykazano, z niezawsze właściwego w oddziałach wojsk łączności nastawienia w służbie wewnętrznej.

Nie bez znaczenia wychowawczego będą użyte w książce, bądź w objaśnieniach, bądź w układzie rubryk, akcenty wojenne: będą one dla drużynowego w czasie pokoju pewnym „memento" — skierowującym jego myśli na walkę.

Układ książki.

Jak wspomniałem już pomysł książki nie jest rewelacją; istnieje w oddziałach wojsk łączności cały szereg takich książek przeróżnych formatów i układów.

Na podstawie zebranych materiałów i doświadczeń poczynionych w różnych oddziałach wojsk łączności, została opracowana omawiana książka, której układ formularzy, treść i format odpowiada moim zdaniem najściślej wyłuszczonym wyżej zasadom i warunkom dla tego rodzaju książek. Jako nowość, wyróżniająca korzystnie tę książkę od wszystkich innych, jest pomyślenie jej, podobnie jak Instrukcji o sprzęcie łączności, jako szeregu luźnych części zesznurowywanych w całość.

Wszystko co odnosi się do szeregowca, wozu silnikowego, konia czy roweru, można w każdej chwili do książki wstawić lub wyjąć i przekazać razem z szeregowcem lub

wozem silnikowym innemu dowódcy; nic nie trzeba wykreślać, wymazywać czy wydzierać, nie trzeba zostawiać w książce żadnego zapasu formularzy czy czystych kartek. Drużynowy nosi przy sobie w kieszeni bluzy, stale aktualne niezbędne dane ewidencyjne i formularze.

Książka składa się z następujących siedmiu części:

1. N o t a t n i k — jest przeznaczony do zapisywania zarządzeń, rozkazów, wiadomości przede wszystkim w p o l u (wojna, ćwiczenia).

2. D r u ż y n a — (12 stron) zawiera formularze dla pomieszczenia danych odnośnie c a ł e j drużyny, więc:

a) Mam w drużynie następujących żołnierzy — z rubrykami na numery ewidencyjne oraz daty przybycia i ubycia żołnierza z drużyny.
b) Kolejność robót — przy prowadzeniu której drużynowy uniknie niesprawiedliwego rozdziału prac.
c) Jestem odpowiedzialny za następujący sprzęt — prowadzone jak książka stanu materiałowego podziału dla ewidencji całego wyposażenia drużyny (techn. tab., samoch. itp.).
d) Uwagi dowódcy — gdzie dowódcy pisać będą przy kontroli książek swoje uwagi i zarządzenia.

3. C o w i e m o s z e r e g o w c u. (26 stron). Ta część przeznaczona jest dla pomieszczenia wszystkich ważniejszych danych odnośnie żołnierzy wchodzących w skład drużyny. Ważniejsze w niej części są:

a) Szczególnie nadaje się do: — Tu będzie drużynowy pisał swoje oceny i wskazówki dla siebie, a zwłaszcza dla swego ewentualnego następcy co do najlepszego użycia szeregowca w p r a c a c h drużyny (np. „sumienny i pewny radiotelegrafista“, „wyznaczać dyżury przy słabym ruchu“, „dobrze gotuje“) — tu również notowa-

ne będzie ostatnie uzyskane tempo nadawania i odbioru znaków Morse‘a.

b) Był karany i opinia — dane te posłużą drużynowemu jak i jego następcy do orientowania się co do ogólnej wartości żołnierza.

c) Był nieobecny — będzie stanowić ewidencję pracy szeregowca.

d) Wyposażenie posiada następujące:

e) Służba ruchu. — W tejże rubryce będzie drużynowy prowadził dokładną ewidencję pracy na różnych aparatach.

f) Przeglądy: broni i wyposażenia osobistego.

g) Uwagi o szeregowcu; gdzie między innymi opisane będą pewne ważniejsze momenty z życia szeregowca (wyróżniające czyny, okoliczności śmierci w polu itp.).

4. Co wiem o koniu — (6 stron) podobnie jak część poprzednia zawierać będzie wszelkie ważniejsze dane o koniach drużyny. W rubryce: Szczególnie nadaje się do: mają tu być odnotowywane uwagi co do temperamentu konia, nawyków, ujeżdżenia i przydatności dla poszczególnych jeźdźców patrolu telefonicznego. Są poza tym rubryki: Był kuty i wynik przeglądu tygodniowego.

5. Mam wóz silnikowy — (2 strony) ta część zawierać będzie wynotowane z „Książki Pojazdu“, pozostającej w kancelarii kompanii ważniejsze dane tyczące użycia samochodu i rubryki na odnotowanie: dat konserwacji i przeglądów oraz uszkodzeń i wypadków. Kontrola pracy wozu silnikowego pozwoli drużynowemu być zorientowanym co do wysiłków jakie wóz wykonał, a przede wszystkim zużywanie paliwa i smarów.

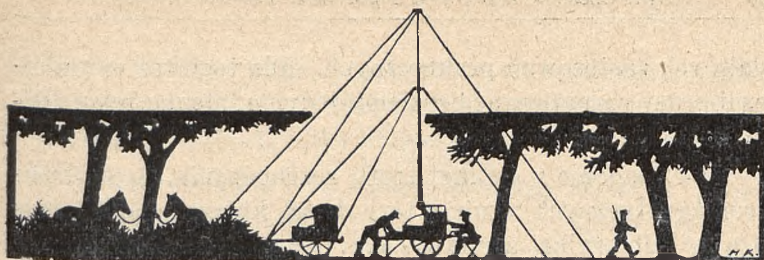
6. Mam rower — (1 strona) — podobnie lecz w mniejszym zakresie, jak: mam wóz silnikowy.

7. Okładki książki drużynowego. — Okładki książki twarde, grzbiet i rogi zabezpieczone płótnem.

Na wewnętrznych stronach obok czterech, stojących w związku myślowym z książką, haseł lub wskazań podane zostały sposoby prowadzenia książki.

* * *

Tak szeroko i zapobiegliwie opracowany układ książki niewątpliwie przyniesie duże korzyści w służbie.



KPT. CZESŁAW HATTOWSKI I POR. INŻ. TADEUSZ LISICKI.

FALE ULTRAKRÓTKIE I MOŻLIWOŚCI ICH ZASTOSOWANIA W WOJSKU.

Wstęp.

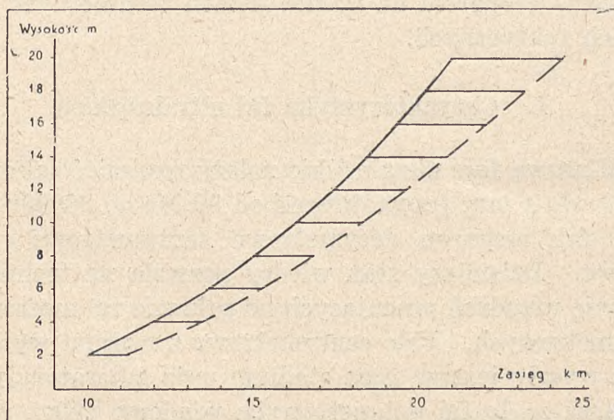
Zadaniem niniejszej pracy jest przedstawienie w ogólnym zarysie stanu wiedzy technicznej o falach ultrakrótkich, a więc o sposobach ich wytwarzania, odbioru i rozchodzenia się, oraz próba podania możliwości ich zastosowania w wojsku, w oparciu na możliwościach technicznych i potrzebach taktycznych.

1. Charakterystyka fal ultrakrótkich.

Pod nazwą fale ultrakrótkie należy rozumieć zakres fal od 10 m do 1 mm (częstotliwość od 30 Mc do 300000 Mc), a więc fale metrowe, decymetrowe, centymetrowe i milimetrowe. Dzisiejszy stan wiedzy pozwala na techniczną realizację urządzeń pracujących na zakresie fal metrowych i decymetrowych. Fale centymetrowe z małymi wyjątkami nie wyszły jeszcze poza stadium prób laboratoryjnych, natomiast co do fal milimetrowych wiadomo tylko, iż istnieją możliwości ich wytworzenia i wykrywania, jednak bez

dalszych zastosowań praktycznych. Dla tego też w niniejszej pracy rozpatrywać będziemy jedynie fale metrowe i decymetrowe.

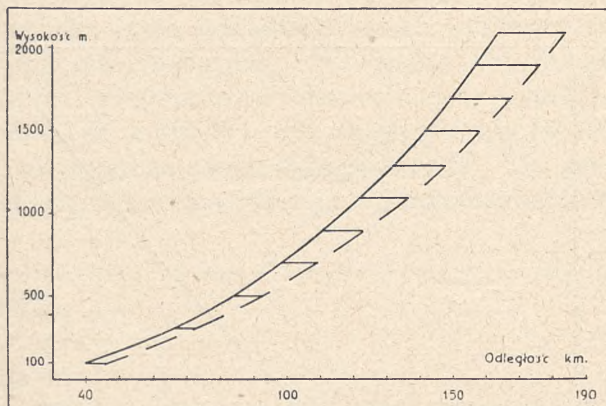
Jak wiadomo z ogólnej teorii rozchodzenia się fal elektromagnetycznych istnieją trzy drogi, którymi fale dochodzą do odbiornika, a mianowicie: jedną dochodzi fala bezpośrednia, drugą odbita i ostatnią ugięta. Zakres fal ultrakrótkich charakteryzuje się tym, że w zasadzie dla fal krótszych niż 7,5 m fala odbita nie występuje. Notowane są tylko sporadyczne wypadki odbitych fal o długości do 5 m. W miarę skracania się długości fali zdolność ugięcia się jej staje się coraz mniejsza i, poczynając od fali około 1 m, można przyjąć, iż istnieje jedynie zasięg bezpośredni (quasi-optyczny). Ugięcie się fal ultrakrótkich zależne jest od ukształtowania terenu i stałej dielektrycznej powietrza. Zasięg fali bezpośredniej zależy od wysokości anteny nadawczej i odbiorczej. Poza tym na zasięg ma jeszcze wpływ tłumienie ośrodka, które występuje w znacznym stopniu



Ryc. 1.

przy powierzchni ziemi, a jest prawie do pominięcia w przestrzeniach otwartych wysoko ponad powierzchnią (wysokość rzędu najmniej kilka długości fali).

Wpływ wysokości na zasięg ilustrują wykresy przedstawione na ryc. 1 i 2.



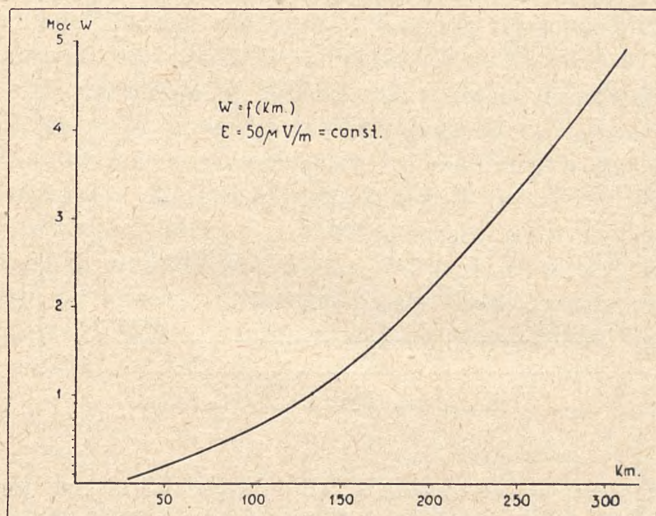
Ryc. 2.

Wykresy te odpowiadają fali o długości 5 m przy umieszczeniu poziomej anteny odbiorczej na wysokości 2 m ponad ziemią. Antena nadawcza jest umieszczona na wysokości od 2 do 2000 m. Krzywe ciągłe odpowiadają zasięgowi fali bezpośredniej, krzywe przerywane dają graniczną wartość dla fali ugiętej. Oczywistym jest, że dla pokrycia tego zasięgu konieczna jest pewna moc wypromieniowana. W ośrodku bez tłumienia przy uwzględnieniu warunków określonych na wykresach (ryc. 1 i 2) wystarczają moce stosunkowo małe.

Wykres przedstawiony na ryc. 3 podaje moc wypromie-

niowaną w funkcji odległości przy minimalnym natężeniu pola jakie jest potrzebne do odbioru.

Z wykresów tych widać, że przy umieszczeniu nadajnika np. na wysokości 1000 m (samolot, balon, wysoka stroma góra) można osiągnąć maksymalny zasięg około 120 km do czego potrzebna jest moc wypromieniowana około 0,8 W.

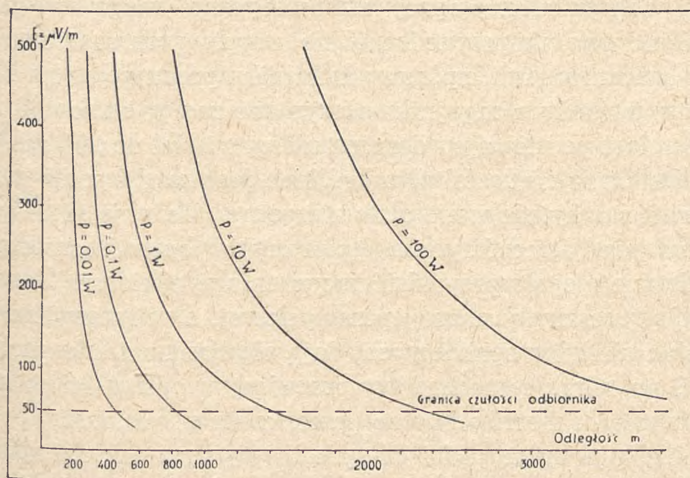


Ryc. 3.

W praktyce bardzo rzadko spotykamy się z rozchodzeniem się fal całkowicie nietłumionym, ponieważ prawie zawsze występuje dość silny wpływ otoczenia anteny nadawczej i odbiorczej. W zależności od tego wpływu moc promieniowana musi być odpowiednio zwiększona. Przy pracy w warunkach polowych w większości wypadków anteny nadawcze i odbiorcze umieszczone są na nieznacznej wysoko-

ści ponad ziemią, wskutek tego pomiędzy temi antenami znajdować się może dużo przedmiotów terenowych (lasy, domy, pagórki). Te przedmioty terenowe i wierzchnia warstwa ziemi wprowadzają znaczne tłumienie wzrastające wraz z częstotliwością (skróceniem fali).

Rycina 4 przedstawia natężenie pola w funkcji odległości przy różnych mocach wypromieniowanych z anteny. Jak wynika jasno z przedstawionych wykresów zwiększenie mocy stacji nadawczej nie zwiększa proporcjonalnie zasięgu, np.: 1000-krotne zwiększenie mocy wypromieniowanej (z 0,1 W n 100 W) przy natężeniu pola 50 μV/m (fala 5 m) zwiększa zasięg tylko 3-krotnie. To jest właśnie zasadniczą przyczyną, która ogranicza stosowanie fal ultra-



Ryc. 4.

krótkich w wojsku jedynie do pewnych szczególnych wypadków. Ogólnie można przyjąć, że fale w zakresie od 10 m

do 4 m mogą być używane w terenie częściowo lub nawet całkowicie pokrytym. Przy tym zasięg zmniejsza się wtedy mniej więcej o połowę w stosunku do zasięgu w terenie otwartym, natomiast fale krótsze tłumione są w dużo większym stopniu, np. nadajnik pracujący na fali 80 cm w terenie otwartym dawał zasięg do 3 km, a w gęstym lesie zasięg malał do 300 m. Tak samo pewien wpływ na zasięg ma również ukształtowanie terenu. Fale dłuższe omawianego zakresu mogą ulec ugięciu lub przenikają przez nierówności terenowe (np. przez piaszczystą i suchą górkę), natomiast fale krótsze, nieulegające ugięciu, są znacznie lub nawet całkowicie tłumione przez przeszkodę.

Przy rozchodzeniu się fal nietłumionych pogoda i temperatura wywierają widoczny wpływ na uginanie się fali. Przy fali tłumionej opady atmosferyczne mogą znacznie zmienić warunki rozchodzenia się, a wpływ ten rośnie wraz ze skracaniem fali, np. przy nadajniku pracującym na fali 72 cm w suchym zagajniku otrzymano zasięg około 400 m, natomiast po ulewnym deszczu zasięg zmalał do 250 m.

Dodatnią cechą fal ultrakrótkich jest bardzo mała wrażliwość na wyładowania atmosferyczne. Jedynie silne wyładowania atmosferyczne (pioruny) w bezpośrednim sąsiedztwie mogą wprowadzić zaburzenia w odbiorze. Natomiast przeszkody natury przemysłowej, a w szczególności zapłon silników spalinowych, dają się bardzo silnie odczuwać, np. silnik samochodowy pracujący w odległości do kilkudziesięciu metrów bardzo przeszkadza w odbiorze.

Ogólnie można podzielić sposoby wytwarzania fal ultrakrótkich na trzy zasadnicze grupy. W zakresie od 10 do około 3 m stosowane są powszechnie zwykłe lampy używane przy falach średnich; w zakresie od 3 m do około 70 cm stosowane są specjalne lampy (triody i pentody), które odznaczają się małymi wymiarami (np. acorn) i stosunkowo

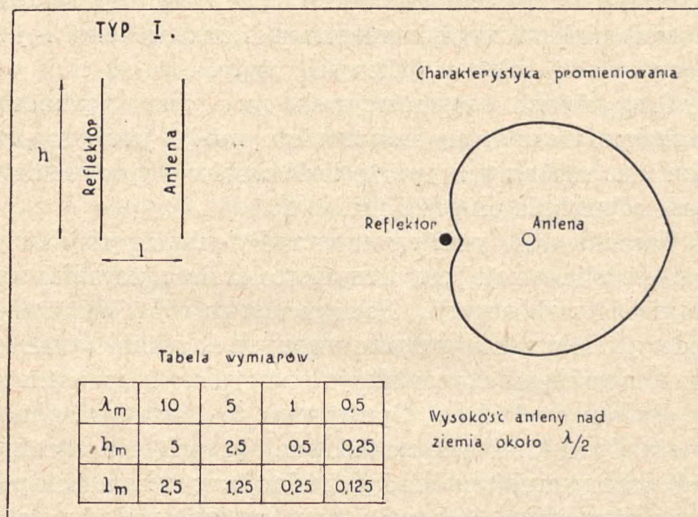
dużym prądem żarzenia. Trzeci rodzaj fal, a mianowicie decymetrowe — można wytworzyć zasadniczo przy pomocy tak zwanych magnetronów. Lampy te, jednak, muszą pracować w układach specjalnych trudnych do dostosowania do warunków polowych.

Przy falach metrowych w obecnym stanie techniki można otrzymać nawet znaczniejsze moce (rzędu kilowatów), które jednak ze względu na warunki rozchodzenia się nie mogą być dla celów wojskowych użyte.

Przy falach decymetrowych moc jest ograniczona względami konstrukcyjno-technicznymi i z pewnym przybliżeniem można przyjąć, że ilość watów wypromieniowanych odpowiada długości fali w dcm.

Zasadniczym problemem w radiotechnice przy dużym zagęszczeniu stacji jest utrzymanie stałości częstotliwości urządzeń nadawczych. Pociąga ona za sobą konieczność budowy odbiorników przystosowanych do odbioru tych stacji. Zagadnienie to zostało już pomyślnie rozwiązane dla fal dłuższych od 10 m. Opracowane zostały również metody stabilizacji, których zastosowanie przy falach ultrakrótkich jest w praktyce bardzo trudne, a w warunkach polowych niemożliwe. Obecnie znane są dwie metody stabilizacji fal ultrakrótkich, mianowicie: oscylatory kwarcowe, lub turmalinowe, które mogą być stosowane do fal dłuższych od 5 m i urządzenia rurowe, które mogą być stosowane do fal decymetrowych. Oscylatory kwarcowe (piezo-elektryczne), przeznaczone do stabilizacji fal ultrakrótkich, były do niedawna produkowane tylko w Ameryce. Układy elektryczne, w których one pracują, są skomplikowane i zasadniczo mogą być stosowane tylko w urządzeniach stałych, a w przenośnych tylko na ograniczonej ilości fal. System stabilizacji rurowej ze względu na swoje wymiary proporcjonalne do długości fali nadaje się raczej do fal

krótszych od 5 m, poza tym wymaga specjalnej konstrukcji mechanicznej, trudnej do zrealizowania dla urządzeń przenośnych. Jak wynika z powyższego radiostacje polowe nie mogą posiadać specjalnych urządzeń stabilizacyjnych, i ze względu na wahania się częstotliwości muszą być



λ_m	10	5	1	0,5
h_m	5	2,5	0,5	0,25
l_m	2,5	1,25	0,25	0,125

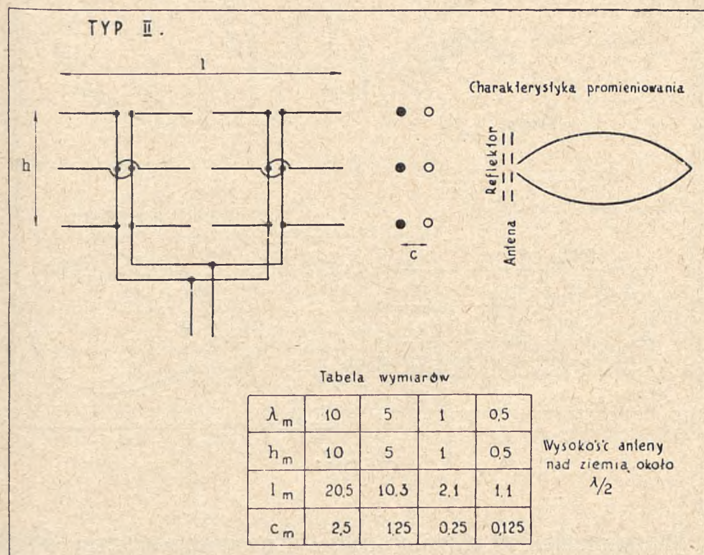
Ryc. 5.

rozmieszczone w odpowiednich odstępach częstotliwości. Stabilizacja częstotliwości przy falach ultrakrótkich w urządzeniach stałych stosowana jest zasadniczo tylko dla jednej z góry wybranej fali, a zmiana jej ze względów technicznych jest skomplikowana.

Ogólnie sprawność anten nadawczych rośnie ze zmniejszeniem długości fali. Dla racjonalnego wykorzystania energii wypromieniowanej z anteny stosowane są urządze-

nia nadawcze kierunkowe, które promieniują energię w formie wiązki w określonym kierunku. Wymiary anten kierunkowych zależne są od długości promieniowanej fali i od zwartości wiązki.

Na rycinach 5, 6, 7 i 8 przedstawionych jest kilka typowych anten nadawczych stosowanych przy falach ultrakrótkich.

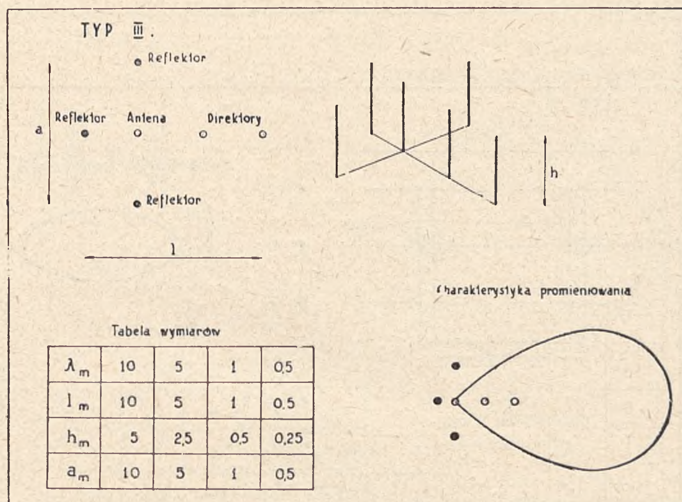


λ m	10	5	1	0,5
h m	10	5	1	0,5
l m	20,5	10,3	2,1	1,1
c m	2,5	1,25	0,25	0,125

Ryc. 6.

Na podstawie podanych przykładów widocznym jest, że stosowanie anten kierunkowych w warunkach polowych jest utrudnione, a przy falach dłuższych niemożliwe, gdyż np. antena kierunkowa typ II, przy fali 10 m posiadałaby wymiary 10×20,5×2,5 m; poza tym musiałaby być umie-

szczona na wysokości co najmniej 5 m ponad ziemią. Dla zwiększenia siły odbioru i zmniejszenia przeszkód ze strony innych stacji stosowane są również do odbioru anteny kierunkowe nieróżniące się w zasadzie niczem od anten nadawczych.

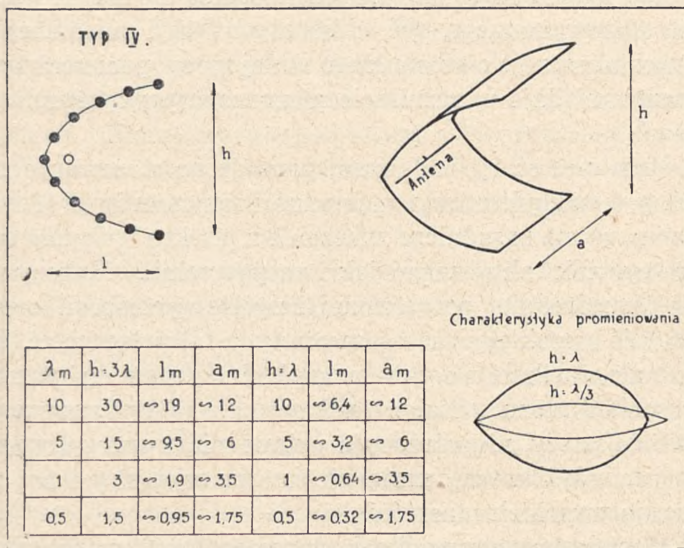


λ_m	10	5	1	0,5
l_m	10	5	1	0.5
h_m	5	2,5	0,5	0,25
a_m	10	5	1	0,5

Ryc. 7.

W zakresie fal ultrakrótkich stosowane są trzy zasadnicze typy odbiorników: odbiornik detektorowy, superheterodynowy i superreakcyjny. Odbiornik detektorowy, jako najmniej czuły, praktycznie nie jest prawie używany. Najwięcej rozpowszechnionym jest odbiornik superreakcyjny ze względu na dość znaczną czułość przy tych częstotliwościach i stosunkowo małą selektywność, która jest konieczna przy odbiorze stacji niestabilizowanych. Zasadniczą wadą tego odbiornika jest jego promieniowanie, które mo-

że wywołać zakłócenia w pracy sąsiednich odbiorników. Żeby uniknąć tego promieniowania należy stosować dodatkową lampę pobierającą dość duży prąd żarzenia dzięki jej własnościom elektrycznym. W stacjach przenośnych, zasi-



λ_m	$h = 3\lambda$	l_m	a_m	$h = \lambda$	l_m	a_m
10	30	∽ 19	∽ 12	10	∽ 6,4	∽ 12
5	15	∽ 9,5	∽ 6	5	∽ 3,2	∽ 6
1	3	∽ 1,9	∽ 3,5	1	∽ 0,64	∽ 3,5
0,5	1,5	∽ 0,95	∽ 1,75	0,5	∽ 0,32	∽ 1,75

Ryc. 8.

lanych z ogniw, zmniejsza się tym sposobem w znacznym stopniu czas pracy odbiornika. Orientacyjnie dobry odbiornik superreakcyjny może być dwulampowy, a niepromieniujący trzylampowy. W niektórych urządzeniach zaczynają być obecnie stosowane odbiorniki superheterodynowe, są one jednak skomplikowane i wymagają dużej ilości lamp. Istnieje jeszcze cały szereg odbiorników specjalnych typów, które jednak nie mogą być stosowane w urządzeniach wojskowych.

II. Możliwości zastosowania w wojsku.

Na podstawie poprzednio podanej charakterystyki fal ultrakrótkich można wyciągnąć następujące wnioski, co do zastosowania ich w wojsku.

Ze względu na charakter rozchodzenia się fal ultrakrótkich stosowane mogą być do korespondencji naziemnej jedynie radiostacje o stosunkowo małej mocy, ponieważ zwiększenie jej daje w rezultacie nieznaczne powiększenia zasięgu.

Mała moc stacji nadawczej pozwala na stosowanie małych pod względem wagi pojemności i wymiarów źródeł zasilania, co ma zasadnicze znaczenie z punktu widzenia wojskowego tak taktycznego jak i zaopatrzenia. Mały zasięg fali bezpośredniej przyziemnej i ugiętej przesądza z góry możność szerokiego zastosowania tych fal w łączności. Stacje małe, zasilane z ogniw, mogą być używane do łączności w czasie marszu. Stacje tego typu mogą być zawsze gotowe do pracy, niepotrzebują ustawiania i przygotowywania ich, gdyż anteny mają nieznaczne wymiary i nie wymagają wysokich masztów.

W niektórych wypadkach, w szczególności na falach decymetrowych, mogą mieć zastosowanie w wojsku anteny kierunkowe, ponieważ ich wymiary są już stosunkowo nieduże, a dzięki kierunkowości można częściowo zapewnić tajemnicę korespondencji, zmniejszyć wzajemne przeszkadzanie, zwiększyć zagęszczenie stacji, i w łatwy sposób rozwiązać zagadnienie dupleksu na dwóch falach. Urządzenia do korespondencji kierunkowej mają również z punktu widzenia wojskowego zasadnicze wady, a mianowicie:

Anteny kierunkowe wymagają starannego ustawienia i wyboru odpowiedniego miejsca w terenie; konstrukcja anten i ich podstawy muszą być mocne i jednocześnie dobre

z punktu widzenia elektrycznego, a połączenie tych dwóch warunków przy rozwiązaniu konstrukcyjnym jest stosunkowo trudne. Urządzenia kierunkowe są projektowane na z góry określoną długość fali i w nieznacznym tylko stopniu fala promieniowana przez te urządzenia może być zmieniana (± 5%). Szersza zmiana długości fali bez przerabiania anteny jest niemożliwa. W wypadku stosowania urządzeń kierunkowych dla łączności konieczną jest znajomość miejsca postoju względnie kierunku stacji współpracujących. Biorąc jeszcze pod uwagę silne tłumienie fal decymetrowych należy przypuszczać, że będą one stosowane głównie w urządzeniach stałych na trasach z góry wytyczonych.

Bardzo ważnym momentem w łączności radiowej jest możność podsłuchu i dywersji. Możność podsłuchu naziemnego jest znacznie ograniczona przez mały zasięg fali bezpośredniej i brak fali odbitej. Do przeszkadzania na odległość (dywersja), jak również do prowadzenia podsłuchu, musiałyby być budowane specjalne stacje z antenami bardzo wysoko umieszczonymi. Poza tym dla zwiększenia skuteczności urządzenia te musiałyby być umieszczone bardzo blisko frontu. Na ogół polityka zaopatrzenia w armiach europejskich idzie w kierunku wyposażenia w przenośne stacje krótkofalowe małych oddziałów wojskowych, a tym samym przesyłane wiadomości będą mało ważne i nieopłaci się budować specjalnych urządzeń do podsłuchu.

Zagęszczenie stacji polowych przyziemnych może być w praktyce stosunkowo bardzo duże. Np. w wycinku terenowym o promieniu 2 km można rozmieścić czterdzieści stacji pracujących parami w zakresie od 5 do 7,3 m z odstępem 1 Mc. Przy stosowaniu sieci zamkniętych np. po 4 stacje, ilość pracujących stacji może się podwoić. W urządzeniach polowych, ze względu na małą stabilizację długo-

ści fali, stosunkowo małą dokładność skalowania i małą selektywność odbiorników, musi być stosowany odstęp pomiędzy dwiema pracującymi stacjami około 1 Mc. Wyjątkowo zła stabilizacja nadajników polowych ultrakrótkofalowych wynika z niemożności stosowania stabilizacji specjalnych, utrzymania stałości napięć źródeł zasilających, wahań temperatury i wpływu otoczenia. W urządzeniach stałych stabilizacja może być uzyskana znacznie lepsza, a w związku z tym odstęp pomiędzy pracującymi stacjami może być znacznie zmniejszony, np. do 50 kc.

III. Typy Radiostacyj Ultrakrótkofalowych.

W niniejszym rozdziale zostanie podanych kilka typowych rozwiązań radiostacyj, które po drobnych zmianach konstrukcyjnych mogłyby być zastosowane w wojsku.

Prawie wszystkie wielkie fabryki wyrabiające sprzęt radiowy opracowały pewne typy sprzętu na fale ultrakrótkie.

Radiostacje te przeznaczone są do najrozmaitszych celów, jednak zasadniczym ich zadaniem jest zebranie doświadczeń potrzebnych do budowy sprzętu wojskowego.

Obserwując rozwój stacyj zagranicznych można je podzielić na cztery zasadnicze grupy:

1) małe radiostacje przenoszone przez jednego człowieka, zasilane z baterii lub akumulatorów,
2) radiostacje samochodowe i samolotowe,
3) radiostacje na fale decymetrowe z antenami kierunkowymi, przeznaczone do korespondencji na małe odległości,
4) radiostacje specjalne.

Radiostacje zaliczone do typu pierwszego są przeważnie przeznaczone do korespondencji fonicznej na odległość kilku kilometrów.

Przy konstrukcji tego typu widać wyraźnie dążenie do uproszczenia manipulacji, zmniejszenia wagi, przystosowania aparatury do korespondencji w czasie marszu.

Kwestia zasilania, bardzo ważna przy sprzęcie typu polowego, rozwiązywana jest rozmaicie, a mianowicie są aparaty całkowicie zasilane z ogniw, baterii anodowej i akumulatora oraz tylko z akumulatora przy zastosowaniu wibratora i prostowników stykowych.

Kilka przykładów najlepiej zorientuje czytelnika w jaki sposób rozwiązywane są nowoczesne małe radiostacje ultrakrótkofalowe.

Radiostacja firmy Telefunken Typ ASE 38.

— Zakres fal od 33,3 do 38 Mc (8,9 do 7,9 m).
— Zasięg według danych fabrycznych w dobrych warunkach rozchodzenia się fal wynosi na telefon do 4 km, a na telegraf do 10 km.
— Moc w antenie przy telegrafie około 1 wat.
— Nadajnik trzystopniowy.
— Odbiornik superheterodynowy o czułości 5μV, z filtrem kwarcowym do odbioru telegrafu, lamp 6.
— Zakres podzielony jest na 100 fal.
— Antena pionowa.
— Pobór prądu przy nadawaniu — żarzenie 2V, 2 amp. — anoda 180 V, 28 do 38 mA.
— Pobór prądu przy odbiorze - żarzenie 2V, 1,2 amp — anoda 180 V, 25mA. Radiostacja przenoszona jest przez dwóch ludzi i przystosowana do pracy tylko na postoju.

— Waga tornistra aparatowego 16,5 kg, wymiary 390 × × 340 × 200.
— Waga tornistra zasilania 17,5 kg, wymiary 390 × × 340 × 200.

Aparatura ta wymaga fachowej obsługi, jest droga, trudna do masowej produkcji i bardzo nieoszczędna z punktu widzenia zasilania.

Stosunkowo bardzo duże zasięgi otrzymane przy zastosowaniu tej aparatury wytłumaczyć można bardzo dużą, jak na ten zakres, czułością odbiornika.

Radiostacja firmy Philips Typ D.R. 25.

— Zakres fal 66,7 do 46,2 Mc (4,5 do 6,5 m).
— Moc fali nośnej około 1 wat.
— Nadajnik i odbiornik pracują na tych samych lampach (transceiver).
— Odbiornik superreakcyjny.
— Zasilanie całości z akumulatora 6V, pobór prądu 2 amp.
— Czas pracy jednego akumulatora około 12 godzin.
— Aparatura przystosowana jest do korespondencji w czasie marszu.
— Antena pionowa półfalowa.
— Waga kompletnej aparatury 18,4 kg.
— Firma zasięgu nie podaje, sądząc jednak z charakterystyki technicznej będzie on około 2 km w terenie przeciętnym.

Radiostacja firmy Marconi Typ H9.

— Zakres fal od 63,1 do 57,1 Mc (4,75 do 5,25 m).
— Antena dipolowa, półfalowa o zmiennej długości.
— Nadajnik i odbiornik pracują na tych samych lampach.

— Nadajnik samowzbudny, modulacja anodowa.
— Odbiornik superreakcyjny.
— Zasilanie anody z baterii anodowej o napięciu 180 V.
— Zasilanie żarzenia z akumulatora 2 V.
— Zasięg według danych fabrycznych w górach do 24 km, a w terenie płaskim niepokrytym 2 do 4 km.
— Ciężar aparatury bez zasilania około 9 kg, z bateriami i akumulatorem wyniesie prawdopodobnie około 15 kg.

Radiostacja firmy „La Radioindustrie".

— Zakres fal 33,3 do 25 Mc (9 do 12 m).
— Moc w antenie około 0,5 wata.
— Antena pionowa ćwierćfalowa.
— Nadajnik i odbiornik pracują na tej samej lampie, pentodzie 6K7.
— Nadajnik samowzbudny.
— Odbiornik superreakcyjny.
— Zasilanie wyłącznie z akumulatora przy zastosowaniu wibratora i prostowników stykowych.
— Czas pracy nieprzerywanej przy akumulatorze o pojemności 16 AH około 5 godzin, a przy 36 AH około 10 godzin.
— Zasięg według danych fabrycznych w terenie otwartym dochodzi do 4 km, a w terenie częściowo pokrytym do 2,5 km.

Radiostacja ta przystosowana jest do korespondencji w czasie marszu.

Radiostacje typu drugiego przeznaczone są zasadniczo do korespondencji między stacją stałą i ruchomą. Urządzenia takie stosowane są powszechnie przez policję amerykańską i przez lotnictwo wojskowe niektórych państw europejskich.

Moc tych radiostacji ze względu na możność zastosowania odpowiedniego zasilania jest rzędu kilku do kilkunastu watów w antenie.

Zasięgi tych radiostacji zależą od wysokości umieszczenia jednej z anten i wahają się w bardzo szerokich granicach zależnie od warunków lokalnych.

Radiostacja firmy Western Electric.

Krótka charakterystyka stacji policyjnej, wykonanej przez firmę Western Electric, jest następująca:

— Nadajnik trzystopniowy sterowany kwarcem z podwójnym powielaczem częstotliwości dla uzyskania fal w granicach 8 do 6 m.

— Odbiornik siedmiolampowy — superheterodyna.

— Zasilanie z dwóch przetwornic uruchamianych z akumulatora samochodowego.

— Antena pionowa półfalowa.

— Przestrajanie aparatury kłopotliwe i wymaga fachowej obsługi.

Aparaty te pracują na zamkniętej sieci policyjnej, na stałych długościach fali i zawsze ze stacją stałą o dużej mocy i wysoko umieszczonej antenie.

Podobno łączność na sieci policyjnej jest prawie niezawodna, a patrole wyposażone w radiostacje samochodowe zgłaszają się w 98% wypadków wywoływania przez stację centralną.

Drugim przypadkiem zastosowania radiostacji tego typu są stacje lotnicze zmontowane na samolotach, przeznaczone do korespondencji z radiostacją stałą naziemną o dużej mocy lub do korespondencji między samolotami w locie.

Zasięg takich radiostacji zależy od wysokości lotu i umieszczenia anteny stacji naziemnej.

Radiostacja firmy Tompson-Hutson.

Typowym przykładem stacji lotniczej jest radiostacja wykonana przez firmę Tompson-Hutson. Oto jej charakterystyka:

— Nadajnik samowzbudny.
— Odbiornik superreakcyjny z jednym stopniem wzmocnienia wysokiej częstotliwości.
— Zasilanie aparatury z akumulatora pokładowego.
— Antena półfalowa o regulowanej długości.

Radiostacje grupy trzeciej, pracujące na falach decymetrowych przeważnie są używane do pracy na kierunkach z góry wybranych, tj. pomiędzy punktami stałymi. Jednak dla niektórych celów wojskowych mogą być stosowane przenośne radiostacje z antenami kierunkowymi.

Typowym przykładem takiej radiostacji jest aparatura na fale decymetrowe z anteną kierunkową wykonana przez firmę Lorenz'a.

Radiostacja firmy Lorenza.

Ogólne dane tej aparatury są następujące:

— Zakres fal 454 do 508 Mc (66 do 59 cm).
— Antena kierunkowa z reflektorem drutowym.
— Zasięg w wypadku widzialności optycznej w terenie płaskim i niepokrytym, przy odpowiednim umieszczeniu aparatury może wynosić od 2 do 3 km, w terenie górzystym dużo większy.
— Zasilanie z baterii anodowej 180 V i akumulatora 2 V.
— Pobór prądu przy nadawaniu — żarzenie 2,4 amp, anoda 28 do 25 mA.
— Pobór prądu przy odbiorze — żarzenie 2,2 amp, anoda 18 mA.

— Moc nadajnika około 40 do 60 mW.
— Ciężar kompletnej aparatury złożonej z czterech części składowych wynosi 49 kg.

* * *

Aparatury tego typu mogą być używane tylko w terenie otwartym lub w takich miejscach, gdzie przesłony terenowe są bardzo niewielkie, np. kilka drzew lub krzaków na linii łączącej korespondujące aparaty.

Radiostacje na fale decymetrowe mogą mieć zastosowanie do celów specjalnych, do organizacji sieci alarmowej, do kierowania pracami saperskimi itp. zasadniczo wszędzie tam, gdzie można z góry wybrać odpowiednie miejsce do ustawienia aparatury.

Do czwartej grupy zaliczyć można wszelkiego rodzaju urządzenia specjalne na falach metrowych i decymetrowych.

Przewidywania i możliwości na przyszłość użycia fal ultrakrótkich podane będą w następnym rozdziale. Obecnie, dla całokształtu zagadnienia przytoczymy kilka przykładów urządzeń specjalnych.

Fale metrowe i decymetrowe w ostatnich czasach znajdują coraz szersze zastosowanie do radiokomunikacji na odległości od kilkudziesięciu do kilkuset nawet kilometrów.

Znane już są czytelnikowi opisane w Przeglądzie Łączności urządzenia do korespondencji pomiędzy Francją i Korsyką, na odległość 240 km, do łączności pomiędzy Eindhowen i Tilburgiem na odległość 28 km itp[1]). Poza tym między innymi zostało oddane do użytku urządzenie na fa-

---

[1]) Przegląd Łączności, marzec, lipiec, październik 1938 — przyp. Autorów.

le około 6,5 m do korespondencji pomiędzy Obserwatorium na Pop-Iwanie i Stanisławowem na odległość około 100 km.

Z innych urządzeń specjalnych znane są aparaty do automatycznego uruchomiania sygnałów ostrzegawczych przy wjeździe do portu w Cherburgu, aparaty do wykrywania gór lodowych zmontowane między innymi na transatlantyku „Normandie", aparaty do mierzenia wysokości lotu, urządzenia telewizyjne i telemechaniczne.

Każde z tych urządzeń może być brane pod uwagę przy opracowywaniu i organizacji łączności lub urządzeń specjalnych dla celów wojskowych i obrony państwa.

IV. Możliwości techniczne w przyszłości.

Z dalszych możliwości zastosowania fal ultrakrótkich w technice wojskowej wybija się na czoło telewizja, która wyszła już poza obręb laboratoriów. Dzisiaj istnieje już szereg stacyj telewizyjnych, nadających regularne programy dla licznych posiadaczy odbiorników telewizyjnych.

Dzisiejsza telewizja posługuje się w swej części radiowej (tzn. w fazie zamiany obrazu na falę elektromagnetyczną) wyłącznie falami ultrakrótkimi z ciągłą dążnością do dalszego skracania długości fali. Jest to całkiem zrozumiałe, gdyż jedynie fale ultrakrótkie obejmują tak szeroki zakres częstotliwości jaki jest potrzebny do przesłania ruchomych obrazów rozbitych na elementy. Ogólnie przyjęto, iż do dobrego przekazania obrazu i dźwięku stacji telewizyjnej potrzeba koło 3 megacykli odstępu między stacjami. Gdybyśmy chcieli nadawać telewizję na falach stosowanych dziś do radiofonii, to pomijając trudności techniczne mielibyśmy możność rozmieszczenia zaledwie kilku stacyj telewizyjnych, naturalnie przy jednoczesnym usunięciu pracujących dziś na tym zakresie innych radiosta-

cyj. Natomiast fale ultrakrótkie, tak ze względu na swój charakter rozchodzenia się, jak również i na zakres częstotliwości (koło 30000 Mc) dają pod tym względem prawie nieograniczone możliwości.

Wiadomo, że możliwe jest zbudowanie nadawczej stacji telewizyjnej przewoźnej (doświadczalna stacja Philips'a zbudowana w roku 1938, umieszczona jest na samochodzie i może nadawać tak dźwięk, jak i obrazy), a więc stacji mogącej już znaleźć pewne zastosowanie w wojsku. Pominiemy rozważania na temat wysokich kosztów tego rodzaju aparatur, skomplikowanych i delikatnych urządzeń, konieczności wyszkolenia specjalistów wysokiej klasy itd., i przejdziemy od razu do możliwości zastosowania telewizji pod kątem jej wykorzystania taktycznego. Stacje telewizyjne w wojsku dałyby możność obserwacji pola walki przez dowódców. Bezpośrednia obserwacja terenu niezawsze jest możliwa, to też dzisiaj uzupełnia się ją skomplikowanym systemem meldunków przekazywanych najróżnorodniejszymi środkami łączności. Do zasadniczych wad takiego systemu należy zaliczyć opóźnienie w czasie jaki potrzebny jest na ich przekazanie, oraz podwójne zniekształcenia powstałe przy zamianie myśli piszącego meldunek na słowa, oraz przy odtwarzaniu sytuacji ze słów. Konieczność pośrednictwa człowieka może być zawsze nawet przy najlepszej woli źródłem nieporozumień i jedynie maszyna, a więc w danym wypadku aparatura telewizyjna może dać rzeczywisty i ścisły obraz przebiegu wydarzeń na polu walki.

Dalszym, również niemniej ważnym, zastosowaniem telewizji w wojsku, mogącym mieć nawet pewien wpływ na ustalone doktryny taktyczne, to widzenie w ciemności. Najnowsze prace uczonych w Ameryce idą w kierunku uczulenia ikonoskopu Zworykina na niewidzialne promienie

podczerwone, co w konsekwencji pozwoli na obserwację w nocy.

Czy telewizja mogłaby w przyszłości zastąpić całkowicie inne środki łączności i na jakim szczeblu dowodzenia, to już są rozważania, któreby przekroczyły znacznie ramy niniejszej pracy.

Odrębnym zastosowaniem fal ultrakrótkich w wojsku jest ich działanie na organizmy żywe. Ten dział, stanowiący część elektroterapii, nie jest jeszcze całkowicie opanowany i znany. Wszystkie wielkie państwa prowadzą intensywne badania w tym kierunku i na podstawie badań w tej dziedzinie stwierdzono np. zabójczy wpływ fal metrowych określonej długości na pewne bakterie, zmiany następujące w wątrobie i trzustce pod wpływem działania fali o długości około 8 metrów, działanie niszczące na tkanki rakowate itd. Obok własności leczniczych posiadają fale ultrakrótkie własności, które mogą być wykorzystane jako tak zwane „promienie śmierci". Stwierdzono np., że żaba lub pies, umieszczony między okładkami kondensatora będącego w obwodzie drgań szybkozmiennych, ginie. Potrzebne tu są jednak tak wielkie natężenia pola, jakich na odległość dzisiejsza technika nie jest w stanie wytworzyć, ale kto wie jakie postępy na tym polu przyniesie przyszłość.

Należy również przewidywać, że dalszy rozwój telemechaniki pójdzie w kierunku wykorzystania dla tego celu fal ultrakrótkich. Fale tego rzędu dadzą w tej dziedzinie duże korzyści, gdyż pozwolą na prowadzenie ztelemechanizowanych ruchomych obiektów (samoloty, okręty itp.) po wytyczonych strefach równosygnałowych radiolatarni, oraz pozwolą na skuteczniejsze zapobieganie radiodywersji nieprzyjaciela.

Jak wielkie znaczenie będzie miała telemechanika w przyszłej wojnie — trudno dzisiaj przewidzieć. Należy jednak stwierdzić, że w państwach przodujących w technice prace nad przygotowaniem telemechaniki dla potrzeb wojska idą pełną parą. Telemechanika pozwala na zastąpienie człowieka w urządzeniach mechanicznych biorących udział w boju, przez automaty kierowane na odległość. Najwcześniej zajęto się ztelemechanizowaniem jednostek morskich. W tej dziedzinie obserwuje się w ostatnich czasach prądy idące w kierunku ztelemechanizowania nie dużych jednostek morskich, jak to początkowo czyniono, lecz głównie małych typu „ścigaczy", tj. tego nowego, małego typu okrętu, bardzo szybkiego i zwrotnego, przeznaczonego do zadań zaczepnych, śmiałych i zuchwałych, którego załoga narażona jest przeważnie na stracenie. Ścigacz taki kierowany na odległość z okrętu - matki lub samolotu, zaopatrzony w torpedy, jest bardzo groźną bronią przy równoczesnym zaoszczędzeniu życia własnych marynarzy. Istnieją również możliwości użycia ztelemechanizowanych ścigaczy do walki z łodziami podwodnymi.

Duże usługi w przyszłej wojnie może oddać kierowana telemechanicznie torpeda, lub łódź podwodna. Całkowicie został rozwiązany problem kierowania na odległość samolotem bez obsługi; samolot taki można zaliczyć do bardzo groźnej broni zaczepnej i niewątpliwie w tym charakterze będzie on użyty w czasie przyszłej wojny.

Ze środków walk lądowych oprócz wysadzania min na odległość telemechanika znalazła zastosowanie przy kierowaniu czołgami, oraz pełzającymi minami (miny na gąsienicach).

Najmniej znaną, a raczej trzymaną w największej tajemnicy, jest sprawa oddziaływania fal ultrakrótkich na pracę silników spalinowych, któremu to zagadnieniu szereg

państw poświęca dużo uwagi. Najefektowniejszym z rozwiązań byłoby zwalczanie lotnictwa przy pomocy fal ultrakrótkich. Wspomnimy tutaj tylko własności termiczne fal tego rzędu. Niewątpliwie, gdybyśmy potrafili odpowiednio skoncentrować energię fal ultrakrótkich, nie tylko że moglibyśmy powodować na odległość wybuchy benzyny w zbiornikach, pocisków itd., ale moglibyśmy stopić cały samolot. Dzisiejszy stan techniki jednak na to jeszcze nie pozwala.

Fale ultrakrótkie mogą być poza tym stosowane w lotnictwie i marynarce do pomiarów wysokości i odległości. Już dziś istnieją altimetry pracujące na tych falach z bardzo dużą dokładnością. Na morzu możnaby nawet „widzieć" na odległość przy pomocy fal odbitych. Widzenie to byłoby niepełne, gdyż pozwoliłoby jedynie na obrysowanie konturów brzegów, góry lodowej itp.

Jak widzimy z powyższego istnieją szerokie możliwości zastosowania, tak pośredniego jak i bezpośredniego, fal ultrakrótkich w wojsku. Naturalnie nie wszystkie z podanych w tym rozdziale zastosowań dadzą się w najbliższym czasie zrealizować. Przeciwnie, wymagać one będą jeszcze długoletnich badań i studiów, ale niewątpliwie technika z czasem pokona piętrzące się jeszcze dzisiaj trudności.

Zakończenie.

Jest oczywistym, że niniejszy artykuł nie może wyczerpywać całości zagadnienia możliwości zastosowania fal ultrakrótkich w wojsku, jak również wszystkich możliwości technicznych w przyszłości.

Niektóre działy techniki fal ultrakrótkich są wyczerpująco opracowane w literaturze fachowej. Na tej podstawie można ustalić pewne typy aparatów, a następnie określić

możliwości użycia danego aparatu w wojsku. Ale niektóre zastosowania tych fal są skrzętnie otoczone tajemnicą przez poszczególne państwa, bądź nie wychodzą poza obręb laboratoriów doświadczalnych. Wiele zaś zagadnień z tej dziedziny nie zostało jeszcze całkowicie rozwiązanych.

Z tych to przyczyn zagadnienia te w niniejszej pracy nie zostały ujęte wyczerpująco, będąc siłą rzeczy wyłącznie oparte na dostępnych dla ogółu publikacjach i osobistych poglądach autorów na daną sprawę.





WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

Chiny.

Łączność w Chinach.

(Die F-Flagge, zeszyt nr 11/38).

Łączność techniczna w Chinach znajduje się dopiero w stadium rozbudowy i stopniowego rozwoju, które jak zresztą wszystko w tym kraju postępuje bardzo wolno.

Niniejszy szkic jest ogólną wzmianką o stanie łączności z przed kilku lat (r. 1931), jakkolwiek nie pomija również pewnych momentów aktualnych.

Jeśli chodzi o telegrafię, była ona (wyłącznie!) upaństwowiona. Do budowy linij używano drutu żelaznego, na stacjach pracowano starymi aparatami Morse'a.

Teletechnicznych linij dalekosiężnych właściwie nie ma.

Ruch telefoniczny na dużych odległościach jest prawie nieznany. Każda prowincja posiada własną mniej lub więcej gęstą oddzielną sieć telefoniczną. Połączeń między sieciami poszczególnych prowincyj przeważnie nie ma. Większe sieci miejskie są własnością miast albo też przedsiębiorców prywatnych. To też często widzi się linie biegnące równolegle do siebie w odstępach kilkumetrowych: państwowe, prowincjonalne, miejskie i kolejowe. Ilość przewodów na tych liniach jest oczywiście mała.

Zaledwie w kilku większych ośrodkach istnieją łącznice C. B. lub automatyczne i napowietrzne sieci kablowe, wybudowane przez firmy i koncerny zagraniczne. Reszta połączeń teletechnicznych przedstawia się rozpaczliwie. Trudno uwierzyć w możność porozumiewania się tego rodzaju urządzeniami, nieodpowiadającymi jakimkolwiek

ogólnie przyjętym prawidłom i przypominającym dziś eksponaty muzealne.

W jakiś zaiste przedziwny sposób wszystko to jednak funkcjonuje. Nawet nieźle. Słyszy się co prawda jednocześnie kilka rozmów na linii (linie jednoprzewodowe, zawieszone bardzo blisko siebie), ale w pewnych wypadkach nikomu to nie szkodzi, przeciwnie — jest nawet pożądane, np. dla kupców dowiadujących się tą drogą o tajnikach konkurencji.

Z inicjatywy ministerstwa komunikacji rządu nacjonalistycznego opracowano kilkuletni program prac obejmujący najpilniejsze inwestycje głównie w zakresie połączeń dalekosiężnych. Dalsza realizacja rozpoczętego planu natrafiła na przeszkody, których podłożem stało się położenie polityczne i wewnętrzne kraju. Linie, wybudowane między Nankinem i Szanghajem, zdążyły już oddać znakomite usługi podczas ostatnich walk o Szanghaj.

W ramach posunięć reorganizacyjnych w stosunku do wojska przystąpiono do utworzenia nowoczesnych oddziałów łączności i odpowiedniego ich szkolenia przy pomocy instruktorów zagranicznych zarówno wojskowych, jak i cywilnych (inżynierów i techników) oraz zaopatrzenia wojska w nowoczesny sprzęt łączności. W niektórych dziedzinach osiągnięto godne uwagi postępy. Szczególnie jako radiotelegrafiści wykazali Chińczycy zadziwiającą sprawność, a już jeśli chodzi o improwizację są w niej niedościgłymi mistrzami.

Pomimo tych zalet nie osiągnęli jednak zadawalających wyników. Złożyło się na to wiele przyczyn, m. in. brak centralnego organu, któryby mógł skutecznie pokierować zorganizowaniem i rozwojem łączności wojskowej. Sprawy, dotyczące jej, podporządkowano czynnikom zajmującym się jednocześnie oddziałami kolejowymi i samochodowymi. Ponieważ te ostatnie jako nowe i „frapujące“ skupiły na sobie uwagę czynników miarodajnych (których czołowy przedstawiciel zajmował w dodatku stanowisko dyrektora kolei), łączność automatycznie zeszła na dalszy plan. Nie bez znaczenia był tu również inny moment, mianowicie ten, że Chiny od dawna nie prowadziły większych wojen. W walkach i zamieszkach wewnętrznych nie odczuwano specjalnie braku łączności poprostu dlatego, że przeciwnik również jej nie miał. Nie było więc przekonywujących doświadczeń. Natomiast w ostatnich walkach z Japończykami brak sprawnej łączności daje się im stale dotkliwie we znaki, wskutek czego mimo często bohaterskiego oporu nie mogą się pochwalić su-

kcesami. Znamiennym jest fakt postawienia szefa łączności przed sąd wojenny i rozstrzelanie go.

Chiny dziś są żywym przykładem jak dalece mogą się zemścić wszelkie zaniedbania w dziedzinie łączności, jeśli chodzi o wynik działań wojennych.

W wojsku rządu centralnego istniał dotąd tylko jeden pułk łączności. W rzeczywistości dorównywał on pod względem liczebności brygadzie, której dokładnego stanu nie zdołano ustalić z powodu rozproszenia sił na małe jednostki działające na olbrzymim obszarze kraju. „Pułk" ten składał się z jednostek drutowych i radiowych. Poza tym istniała szkoła łączności. Brak było natomiast organicznych oddziałów łączności na szczeblu korpusów, dywizyj i pułków broni.

Ważniejsze sztaby były wyposażone w radiostacje. Okazały się one niezbędne, gdyż sieć łączności drutowej była niedostateczna (względnie wcale jej nie było), nie mówiąc już o tym, że przy olbrzymich odległościach i nadziemnej budowie była stale narażona na uszkodzenia. Każda radiostacja posiadała kilku „operatorów" (radiotelegrafistów) i obsługę pomocniczą. „Operatorami" byli przeważnie młodzi oficerowie (podporucznicy) wyszkoleni przeważnie zagranicą. Znali oni nieco język angielski, którym posługiwano się w służbie ruchu. Pismo chińskie jest jak wiadomo pismem „obrazkowym" i każdy znak oznacza pewne określone pojęcie, słowo, a często nawet całe zdanie.

Używano więc kodu, składającego się z około 3—4000 znaków lub cyfr, odpowiadających poszczególnym znakom. Stosowany on był również w telegrafii. Przekazywane wiadomości na ogół nie były szyfrowane, nic więc dziwnego, że Chiny były w swoim czasie „rajem" dla służby podsłuchowej.

Radiowy sprzęt krótkofalowy pochodzenia przeważnie amerykańskiego lub niemieckiego był przewożony na zwierzętach jucznych lub przenoszony przez ludzi na tyczkach bambusowych.

Co się tyczy łączności telefonicznej, opierała się ona na liniach jednoprzewodowych, budowanych z drutu żelaznego średnicy 1,5 mm, a w wyjątkowych wypadkach z kabla polowego. Przewody zawieszano na 2-metrowych tyczkach bambusowych, do wierzchołka których były przyśrubowane porcelanowe izolatorki.

Ponieważ możność telefonicznego porozumiewania się na przewodach żelaznych była ograniczona, używano na większych odległościach aparatów telegraficznych Morse'a.

Ze sprzętu telefonicznego były w użyciu łącznice 10-połączeniowe Siemensa i 3—5 połączeniowe Ericssona, aparaty polowe (ściślej patrolowe) o bardzo prymitywnej konstrukcji (poszczególne części zmontowane na ramie i przenoszone w torbie skórzanej) i aparaty stołowe M. B. Ericssona. Te ostatnie zakupiono w większej ilości po przebudowie łącznicy ręcznej systemu M. B. w Szanghaju na łącznicę automatyczną. Nabytek ten przyczyniał dużo kłopotów, zwłaszcza instruktorom Europejczykom, których obarczano naprawą często zdarzających się uszkodzeń. A były one nieraz „w swoim rodzaju". Stwierdzano np. że aparat nie działał wskutek zastąpienia zagubionej membrany krążkiem z blachy miedzianej, polakierowanym jak normalna błona. Wystarczyło wymienić go na krążek wycięty z puszki od konserw, by usunąć niedomaganie. W innym wypadku z powodu dużego, jak rzadko na stosunki środkowo-chińskie — mrozu, membrany kurczyły się, przylegając do biegunów magnesów, na skutek czego nie mogły być wprawione w drgania i rozmowy nie dochodziły do skutku. Membrany przy badaniu wydawały czysty, metaliczny dźwięk, zamiast głuchego. Ponieważ aparaty nie posiadały urządzenia do regulowania odległości między błoną i biegunami magnesów, nie było innej rady, jak trzymać mikrotelefon w kieszeni w celu ochrony przed zimnem. Sposób ten przyjął się ogólnie, w rezultacie czego w przerwach między rozmowami mikrotelefony były przechowywane w kieszeniach telefonistów.

Obchodzenie się ze sprzętem pozostawiało początkowo bardzo dużo do życzenia. Żołnierze nosili np. aparaty stołowe na plecach przytrzymując sznurami, co powodowało uszkodzenia mechaniczne. Obecnie aparaty przewozi się w skrzynkach na jukach lub przenosi się w torbach. Przestarzały sprzęt ulega stopniowo wymianie na nowoczesny. M. in. wprowadzono już nowoczesne zwijaki i wartościowy kabel polowy.

Oryginalnie przedstawia się wojskowa sieć telefoniczna w Nankinie, wybudowana dla użytku licznych w mieście dowództw. Na słupach posiadających do 10 poprzeczników z kantówek były przymocowane na izolatorkach porcelanowych przewody z drutu żelaznego, tworzące linie jednoprzewodowe. Na drutach między słupami zawieszano cegły, które zwiększając nigdy nieregulowaną strzałkę zwisu, miały zapobiegać zwieraniu się przewodów.

Po burzliwej i wietrznej nocy można było widzieć telefonistów uwijających się po ulicach z długimi tyczkami bambusowymi, rozłą-

 żających splątane mimo to druty i zawieszających strącone cegły. Tak było do niedawna. Obecnie zastępuje się te linie kablami napowietrznymi. Również organizacja batalionów łączności wielkich jednostek i oddziałów łączności pułków broni jest już prawdopodobnie ukończona.

Dziś już można przyjąć za pewnik, że doświadczenia Chińczyków, okupione niepowodzeniami, wynikającymi w dużym stopniu z braku sprawnej łączności technicznej, skierują ich wysiłki — skoro tylko nastanie pokój — w kierunku naprawienia istniejącego stanu rzeczy.

Wyniesiona nauka niewątpliwie „nie pójdzie w las".

Olbrzymie przestrzenie prowincji chińskich muszą ulec europeizacji również w zakresie komunikacji tele i radiotechnicznej.

B. i W.

Francja.

Radiotechnika w roku 1937.

(Revue de 1937 — Annales des Postes Télégraphes et Téléphones Nr 7/1938 r.).

Rok 1937 był w radiotechnice rokiem studiów, poszukiwań i dalszego jej rozwoju. We wszystkich działach radiotechniki opracowywano głównie zagadnienia mające na celu powiększenie pewności połączeń i ich usprawnienie. Chociaż rok ten nie przyniósł żadnych nowych rewelacyjnych wynalazków, to jednak zaznaczył się całym szeregiem udoskonaleń i nowych pomysłów.

Studia szły w kierunku rozwiązania dwóch bodaj czy nie najważniejszych problemów radiotechniki współczesnej: możliwości maksymalnego praktycznego wykorzystania jak najszerszego zakresu częstotliwości od fal ultrakrótkich począwszy, a na najdłuższych skończywszy, oraz zbadania warunków rozchodzenia się fal elektromagnetycznych.

Jak najlepsze wykorzystanie poszczególnych zakresów fal wiąże się także z technicznymi zagadnieniami nadawczymi i udoskonaleniem metod eksploatacyjnych. Same suche cyfry statystyczne mówią, że najwięcej nowych stacji przybyło na falach hekta i dekametrowych (50% i 21% w ciągu ostatnich czterech lat), jest to związane z polepszeniem stabilizacji. Sprawa ta znalazła swój wyraz na

konferencji C. C. I. R. w Kairze, gdzie znacznie zaostrzono warunki stabilizacji, np. dla stacji ruchomych od dwóch do pięciu razy w porównaniu z przepisami uchwalonymi w Madrycie. Z drugiej strony starano się w miarę możności polepszyć własności kierunkowe anten krótkofalowych. Radiofonia znalazła nową drogę prowadzącą do zmniejszenia tłoku w eterze — synchronizację stacji, nadających te same programy, którą zastosowano w całym szeregu państw. Także w roku 1937 zajmowano się falami poniżej 10 m, czyli tak zwanymi falami metrowymi. Telewizja definitywnie opanowała fale rzędu 6—7 m. Te same fale użyto dla pewnych szczególnych połączeń, jak np. dla przesyłania obrazów (fototelegrafia) między Nowym-Yorkiem a Filadelfią, dla telefonii między dwoma stałymi widocznymi punktami itp. Czyniono także pewne próby dla zastosowania fal tego rzędu dla radiofonii w wielkich miastach, miałoby to tę wielką zaletę, że możnaby dawać te same fale dla większej ilości miast bez wzajemnych interferencji. W końcu bardzo wielka szerokość pasma fal metrowych daje możność zastosowania ich tam, gdzie jest konieczna szeroka wstęga modulacji, jak np. w telewizji. Na marginesie należy zaznaczyć, że zauważono w Ameryce falę odbitą, telewizyjnej stacji londyńskiej 41,3 Mc i berlińskiej 45 Mc, natężenie pola było bardzo zmienne, ale czasem dochodziło do dziesiątek mikrowoltów na metr. Zauważono również, że kierunek ich przychodzenia nie zawsze odpowiadał wielkiemu kołu łączącemu stacje nadawczą i odbiorczą.

Studia nad rozchodzeniem się fal przyniosły szereg publikacji i prac, na których czoło wybijają się prace podkomitetu londyńskiego. Ujęto to zagadnienie w cały szereg krzywych i wykresów. Szczególnie interesujące są prace określające jakie fale zapewniają połączenie przy danych odległościach w różnych porach dnia i roku. Te prace są wynikiem mozolnych studiów i olbrzymiej ilości pomiarów. W Ameryce kontynuowano pomiary wysokości warstw zjonizowanych, na ich podstawie określono wpływ jaki mają na nie plamy słoneczne. Ta duża ilość pomiarów i obserwacji dała także możność bliższego określenia pewnych zakłóceń w rozchodzeniu się fal (efekt Dillingera). Zakłócenia te polegają na szybkim zaniku sygnałów przesyłanych na falach krótkich. Zanik ten może trwać od kilku minut do godziny i nawet dłużej. Jednocześnie z zanikiem tym zauważono zaburzenia w polu magnetycznym ziemskim. Zjawisko to miało miejsce na całej połowie globu ziemskiego oświetlonej przez słońce.

Prawdopodobnie przyczyna powyższego zjawiska leżała w zwiększonym promieniowaniu przez słońce promieni ultrafioletowych w związku z pewnymi zaburzeniami. To promieniowanie było wystarczające, by zjonizować warstwy leżące wyżej niż warstwa E, Dillinger nazwał te warstwy warstwą D. Te badania mają duże znaczenie naukowe dla poznania jonosfery i przyczyn jonizacji.

Drugi rodzaj zakłóceń w rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych, zaobserwowany po raz pierwszy w roku ubiegłym, to zakłócenia powstałe w związku z miejscowymi burzami magnetycznymi.

Duży postęp przyniósł rok ubiegły w dziedzinie pomiarów, które z dnia na dzień pozwalają na osiąganie coraz to większych dokładności nawet przy dużych częstotliwościach.

Wymyślono więc nowe mostki, które pozwalają na pomiar bardzo małych pojemności wynoszących ułamki mikromikrofarada (pikofarada), np. pojemności siatka - anoda lamp dla bardzo wysokich częstotliwości. Same zaś bardzo wysokie częstotliwości potrafimy mierzyć z dokładnością jeden na 10^7.

Skonstruowano nowy amperomierz elektrodynamiczny (Turner i Michel) dla skalowania amperomierzy cieplnych na zakres 1—5 amperów przy częstotliwości 100 Mc/sek. (3m), obecnie pracuje się nad zastosowaniem tej metody do jeszcze większych częstotliwości.

Znacznie udoskonalono r u r y k a t o d o w e, które znalazły zastosowanie w nowych metodach pomiarowych. Pozwalają one na śledzenie skomplikowanych przebiegów tak prądów jak i napięć. Udoskonalenie rur katodowych osiągnięto dzięki postępowi w dziedzinie optyki elektronowej, który pozwolił na ich dostosowanie dla wielkich częstotliwości.

Aby móc badać nowoczesne radioodbiorniki, opracowano nową metodę zdejmowania krzywej selektywności przy pomocy dwóch sygnałów oraz zastosowano udoskonalone pomiary wierności. Jedynie większe trudności przedstawiają pomiary własności akustycznych głośników. Nie znaleziono dotychczas metody pozwalającej na dokładne i absolutne określanie dobroci głośników; stosowane dzisiaj sposoby porównawcze posiadają szereg wad.

Cała dziedzina pomiarów zakłóceń pochodzących od maszyn elektrycznych, urządzeń elektromedycznych itd. zrobiła znaczny postęp, zwołano szereg konferencji międzynarodowych, które dokładnie opracowały warunki na aparatury mierzące te zakłócenia oraz metody ich zwalczania.

W lampach odbiorczych na ogół nie mamy nowości. Rekordem w ilości elektrod jest w dalszym ciągu oktoda. Natomiast w lampach nadawczych zanotowano znaczny postęp szczególnie w produkcji lamp dla bardzo wysokich częstotliwości. Wypuszczono na rynek pentody nadawcze dające do 700 watów mocy użytecznej przy 100 Mc/sek; są one chłodzone wodą, a przy zastosowaniu ich jako wzmacniaczy mocy mogą być użyte nawet do 200 Mc/sek. Ostatnie typy triody chłodzonej wodą (R.C.A. 887 i 888) dają kilkaset watów przy 240 Mc/s. Przy jeszcze większych częstotliwościach znalazły zastosowanie małe bezcokołowe triody (double-lead tubes), które pozwalają na osiągnięcie 60 watów przy 300 Mc/s, 40 watów przy 400 Mc/s, a 1 wata przy 1,700 Mc/sek. Te same triody mogą służyć jako wzmacniacze częstotliwości do 1000 Mc/sek (Samuel). Widać z powyższego, że triody zaczynają opanowywać te zakresy, które dotychczas były domeną magnetronów. Jednakże i magnetrony znacznie się udoskonaliły przez zastosowanie chłodzenia wodą.

W materiałach izolacyjnych wprowadzono szereg nowości, są nimi izolatory ceramiczne o małych stratach. Wynaleziono nowe sposoby cięcia kwarcu (CT i DT), które dają mały współczynnik temperaturowy.

Technika radiotelefoniczna wzbogaciła się w kierunku przekazywania szeregu rozmów równoległych na jednej fali nośnej. Radiotelefonia transatlantycka zastosowała przekazywanie rozmów bez fali nośnej i tylko przy jednej wstędze bocznej, oraz nowy typ anteny odbiorczej o zmiennej kierunkowości tak zwanej MUSA (Multiple Unit Steerable Antenna).

Dużo nowości przyniosło utajnianie korespondencji handlowej, co pozwala na zapewnienie tajemnicy rozmów.

Postępy w stabilizacji częstotliwości nadajników pozwoliły na wprowadzenie modulacji częstotliwości i modulacji fazy, szczególnie ta pierwsza daje szereg poważnych plusów.

W dziedzinie odbiorników nowością jest strojenie odbiorników przez proste naciśnięcie jednego przycisku. Zwiększyła się znacznie ilość lamp, dobre nowoczesne odbiorniki mają do dwudziestu lamp. Dla polepszenia odbioru wprowadzono tzw. labirynty akustyczne i zmieniacze fazy, oraz przestudiowano dopasowanie głośników do własności akustycznych skrzynek. Wprowadzenie modulacji fazy wymagało odpowiedniego dostosowania do tego odbiorników przez zbu-

dowanie demodulatorów; dużym plusem jest ich prawie liniowa charakterystyka.

Ostatnią nowością jest jeszcze tak zwana „przeciw-reakcja" (contre-reaction), która pozwala na neutralizację oscylacji, zmniejsza zniekształcenia nieliniowe i szumy, znajduje ona zastosowanie tak w odbiornikach jak nadajnikach i amplifikatorach.

Tak przedstawiałyby się w dużym skrócie postępy w samej radiotechnice. Mniej interesującym natomiast jest dla czytelników Przeglądu Łączności rozwój ilości stałych połączeń radiotelegraficznych i radiotelefonicznych całej trafiki handlowej, dlatego też w niniejszym streszczeniu opuszczono te działy.

Bardzo duża dziedzina służb ruchomych i specjalnych, do których należą radiolatarnie, służba radiogoniometryczna itp. rozwinęła się znacznie ilościowo i jakościowo. Nie są już rewelacją radiolatarnie bez obsługi, a zapalane i działające przy zastosowaniu telemechaniki. Dużo lotnisk zostało zaopatrzonych w urządzenia do ślepego lądowania, pracujących na falach metrowych, tak że na konferencji w Kairze trzeba było przydzielić dla tego celu specjalne pasma częstotliwości. Policja wielu państw została zaopatrzona w radiostacje umieszczone na samochodach lub motocyklach mogących utrzymywać stałą łączność z centralą w stosunkowo dużym promieniu.

Największy jednak postęp w roku 1937 osiągnęła telewizja. Równolegle rozwijają się obydwie metody analizy obrazu, elektronowa i mechaniczna, pierwsza dla analizy obrazów z natury, druga przy współpracy z filmem. Stan ich został już czytelnikom podany w poprzednich zeszytach Przeglądu Łączności w artykułach inż. Doborzyńskiego. Prace szły głównie w kierunku polepszenia jakości obrazu oraz powiększenia zasięgu stacji telewizyjnych. Z mnóstwa nowo uruchomionych stacji najciekawsze będą dane odnoszące się do stacji telewizyjnej czynnej teraz w Warszawie[1]), której aparatura została wykonana w Polsce. Pracuje ona na falach ultrakrótkich (rzędu 7 m) i jest dostosowana chwilowo do nadawania filmów przy 180 liniach i 25 obrazach na sekundę. Moc nadajnika wynosi 2 KW.

---

[1]) Stacja powyższa czynna jest tylko dla celów eksperymentalno naukowych. — przyp. Tłom.

W roku 1937 odniosła radiotechnika wielką stratę przez śmierć dwóch uczanych: Marconiego — ojca radiotechniki i lorda Rutherforda wielkiego fizyka, którego prace miały znaczenie podstawowe dla radiotechników.

Beta

Niemcy.

Wyszkolenie oddziałów łączności piechoty.

(Militär - Wochenblatt, nr 17/38).

W październiku 1937 r. przeprowadzono redukcję personalną i materiałową w oddziałach łączności niemieckich batalionów piechoty oraz przemianowano je na drużyny łączności. Sprzęt łączności pułków piechoty jest w tej chwili wystarczający dla zapewnienia niezbędnych połączeń we wszystkich wypadkach działań. Dąży się obecnie do udoskonalenia środków łączności piechoty. Szczególnie chodzi o większą wytrzymałość mechaniczną kabla oraz skonstruowanie radiostacyj, możliwie najmniej narażonych na podsłuch nieprzyjacielski. Dużo uwagi poświęca się sprawie szkolenia personelu łączności. Należy go wybierać spośród wszystkich wcielanych na jesieni poborowych. Błędnym byłoby mniemanie, że tylko zawodowi mechanicy, ślusarze, monterzy itp. są dobrym elementem na przyszłych żołnierzy łączności. W rzeczywistości potrzeba tylko 2 zawodowych mechaników lub elektrotechników, jako kandydatów na przyszłych tele- i radiomechaników. Poza tym należy wybierać dla pułkowych plutonów łączności poborowych, umiejących obchodzić się z końmi, biegle piszących i o pewnej dozie inteligencji. Trzeba bowiem pamiętać, że żaden żołnierz nie ma tyle styczności osobistej z dowódcami wszystkich stopni, jak właśnie żołnierz łączności.

Ważnym momentem w wyszkoleniu oddziałów łączności są ćwiczenia w ramach pułku. Należy je prowadzić zwłaszcza w tych pułkach, których bataliony stacjonują w różnych garnizonach.

Nad wyszkoleniem batalionowej drużyny łączności czuwa oficer (adiutant batalionu). Opracowuje on założenia do ćwiczeń i kieruje tymi ćwiczeniami.

Obowiązkiem przełożonych jest szczególne interesowanie się swymi „oddziałami dowodzenia“, co znajdzie wyraz w periodycznych

przeglądach i częstej obecności na ćwiczeniach oddziałów łączności, głównie na omówieniach końcowych.

Duże znaczenie przywiązuje się do starannego szkolenia gońców i współdziałania poszczególnych strzelców z personelu łączności. Chodzi tu przede wszystkim o to, by każdy żołnierz danego pułku umiał wskazać swemu koledze — łącznościowcowi miejsce posterunku bojowego dowódcy, udzielić potrzebnych informacji, jednym słowem — pomagać w miarę możności personelowi łączności i współdziałać z nim.

Każdy dowódca patrolu łączności i jego szeregowiec, znajdując się na posterunku bojowym, musi umieć „słyszeć" i odpowiednio reagować na takie np. słowa, jak „zmiana stanowisk", „natarcie" itp.

Dla żołnierza łączności budowa linii telefonicznej do posterunku bojowego jest nieraz tym samym co dla strzelca kompanii szturm. Jeśli dowódca rozkazuje szybkie nawiązanie łączności, wówczas należy budować nie tylko w 2 fazach, ale w tempie szybkim (biegiem) wbrew zasadzie, że piechur ma przyśpieszyć kroku tylko w ogniu i terenie obserwowanym.

Duże wymagania należy stawiać w nauczaniu biegłego czytania map, posługiwaniu się kompasem, orientowaniu się za dnia i w nocy w terenie, sporządzaniu prostych szkiców i osiąganiu nakazanych celów.

Patrol telefoniczny posiada 4 km kabla, co wystarczy na wybudowanie do 3 km linii. Najmniejsze zbłądzenie może spowodować brak kabla, a co za tym idzie — łączności.

Niemniej ważną jest umiejętność odnajdywania uszkodzeń w sprzęcie. Należy więc wykonywać w tym celu podczas szkolenia umyślne uszkodzenia przez rozluźnienie śrub w ogniwach, złączy na linii, wyciąganie drutu z zacisków kołka uziemiającego itp.

Przeszkody i trudności występujące jako czynniki hamujące na ćwiczeniach w polu, a tym bardziej na wojnie, powinny być stosowane w sali wykładowej. Złożą się na nie różne utrudnienia w pracy (np. podczas odbioru słuchowego — jednoczesne nadawanie drugim brzęczykiem nastrojonym na inny ton, prowadzenie głośnych rozmów, dyktowanie rozkazów, wchodzenie i wychodzenie, odprawianie gońców), które stawiają personel łączności w warunki zbliżone do rzeczywistości wojennej.

B. i W.

Organizacja ćwiczeń w terenie w ramach kompanii telefonicznej.

(Die F-Flagge, zeszyt nr 10/1938).

Ćwiczenia kompanijne są sprawdzianem wyszkolenia plutonów i drużyn. Stanowią ponadto przygotowanie do ćwiczeń w ramach batalionu łączności. Szczególnie dokładnie muszą być przygotowane kilkudniowe ćwiczenia kompanijne w terenie nieznanym. Wymagają one sprężystego kierownictwa i stworzenia warunków rzeczywistości wojennej (bojowej).

Ustalając plan ćwiczenia należy ustalić przede wszystkim cel ćwiczenia, czas jego trwania oraz ramy, w jakich ma być przeprowadzone. Np. jeśli chodzi o cel: dwudniowe nieprzerwane ćwiczenie kompanii telefonicznej korpusu w opóźnianiu i przejściu do obrony (cel taktyczny) oraz w rozbudowie sieci telefonicznej z kilkakrotną zmianą miejsc postoju wszystkich dowództw, przy jednoczesnym wykorzystaniu istniejącej sieci pocztowej (cel techniczny).

Z kolei — wybór odpowiedniego terenu na mapie. Wybrany teren musi nadawać się do przedstawienia charakterystycznych właściwości danego działania. Tak więc, np. dla opóźniania odpowiedni będzie teren urozmaicony (punkty zaczepienia o głębokich polach ostrzału, z typową pozycją o panujących wzniesieniach, nadającą się do przejścia do obrony).

Po ustaleniu w ogólnych zarysach terenu ćwiczenia należy wejść w kontakt z kompetentną władzą pocztową, w celu zapoznania się z możliwościami wykorzystania sieci pocztowej, przez przestudiowanie:

1) map poglądowych teletechnicznych obszaru państwa w podziałce 1: 300.000,
2) map odpowiednich rejonów z oznaczeniem linij bliskich i dalekosiężnych,
3) planów 1: 25 000, przedstawiających dokładny przebieg w terenie wszystkich linij naziemnych i podziemnych,
4) schematów połączeń teletechnicznych,
5) urzędowych ksiąg teletechnicznych,
6) danych, dotyczących profilów słupów.

Dopiero po przestudiowaniu tych materiałów przeprowadza kierownik ćwiczenia rozpoznanie terenu w celu wybrania jak najkorzy-

stniejszych warunków. Jednocześnie bada możliwości wykorzystania sieci pocztowej (o ile możności przy pomocy miejscowego personelu pocztowego).

Po tych pracach wstępnych rozpoczyna się przygotowanie samego ćwiczenia: ustalenie położenia, opracowanie rozkazu organizacyjnego i przebiegu ćwiczenia (tylko dla organów kierownictwa).

W założeniu należy przyjąć możliwie proste położenie wyjściowe, określając:

— wiadomości o nieprzyjacielu (tylko w takim zakresie, w jakim kompanii ćwiczącej mogą one być znane z rozkazów dowództw przełożonych i wyników rozpoznania),
— siły własne (w składzie których ćwiczy kompania; podać tu: strona czerwona, czy niebieska),
— własną wielką jednostkę (zadanie, zarys przednich linii, granice odcinków, posterunki bojowe),
— sąsiadów (położenie i zadania, o ile to potrzebne),
— skład organizacyjny własnej wielkiej jednostki (np. dowództwo korpusu, 2 dywizje piechoty, dywizjon artylerii ciężkiej, batalion saperów, batalion łączności, dywizjon artylerii przeciwlotniczej).

Powyższe dane mogą być często wydatnie skrócone i obrazowo przedstawione za pomocą szkicu (oleaty).

Dane, dotyczące położenia w powietrzu, mają zmusić kompanię do stosowania środków obrony biernej.

Dane odnośnie łączności należy przedstawić w szerszym zakresie. Zależnie od położenia taktycznego trzeba tu podać:

— stan linij telefonicznych i telegraficznych sieci pocztowej i zakres współpracy personelu pocztowego (tylko w kraju własnym). Zbyt pochopnie przyjmuje się, iż sieć pocztowa jest całkowicie zniszczona. Tym czasem właśnie w ćwiczeniach kompanijnych należy ze względów wyszkoleniowych uwzględniać często wykorzystanie sieci pocztowej w warunkach polowych (co może mieć miejsce w opóźnianiu, w obszarach koncentracji, na postojach, podczas marszu ubezpieczonego w kraju własnym, w działaniach osłonowych oddziałów ochrony pogranicza itp.);
— istniejące z chwilą rozpoczęcia ćwiczenia połączenia drutowe do przełożonych i sąsiadów. Połączenia te muszą rzeczywiście istnieć w ćwiczeniu, aby można było je wykorzystać dla łączności telefonicznej. Ze względu jednak na odczuwany niemal z regu-

ły brak sił, połączenia te mogą być uruchomione przez oddział łączności przełożonego dowództwa, przy czym wystarczą krótkie linie, zakończone aparatami telefonicznymi w pobliżu centrali dowództwa wielkiej jednostki. Zadania te mogą być powierzone drużynom wycofanym z akcji;

— ugrupowanie kompanii ćwiczącej w chwili rozpoczęcia ćwiczenia. Czy wyznaczone są drużyny do zwijania, czy poniesiono straty?

— stan wyposażenia w sprzęt techniczny (szczególnie kabel) i dane odnośnie uzupełnienia.

Zadania i rozkazy mają być wydane przez kierownika ćwiczenia dowódcy kompanii telefonicznej w formie rozkazu batalionowego (batalionu łączności) i zarządzeń szczególnych łączności lub też w postaci danych, na podstawie których dowódca kompanii musi sformułować rozkaz dla siebie.

Dokładne zaznajomienie wszystkich uczestników ćwiczenia z położeniem powinno nastąpić możliwie wcześnie.

Rozkazy do budowy sieci połączeń wydaje dowódca kompanii dopiero z chwilą faktycznego rozpoczęcia ćwiczenia.

Szczegóły dotyczące przebiegu ćwiczenia nie mogą wynikać z położenia wstępnego. Należą one do samego ćwiczenia i mogą być ujawnione dopiero w czasie jego trwania (rozwoju akcji).

Rozkaz organizacyjny powinien ustalać dane dotyczące:

— kierownictwa. Kierownikiem ćwiczenia jest dowódca batalionu. Jako personel pomocniczy wystarczy: pisarz, kreślarz, 1 podoficer obeznany z wykorzystywaniem sieci pocztowej i 2 gońców na motocyklach. Organami kierownictwa są również pozorujący sztaby lub dowódców taktycznych. Dla każdego sztabu wyznacza się zależnie od możliwości jednego lub kilku pozorujących, występujących jednocześnie w roli rozjemców oddziałowych. Należy ich wyposażyć w motorowe środki przewozowe i proporce (flagi) dowództw. Nazwiska pozorujących podaje się do wiadomości wszystkim uczestnikom ćwiczenia w rozkazie organizacyjnym;

— przydziału dowódców. Dowództwo kompanii powierza się jednemu z oficerów kompanijnych. Kompanię dzieli się na plutony, obsadzając je pozostałymi oficerami kompanii;

— kalkulacji czasu. Chodzi tu o oznaczenie początku ćwiczenia (godz. X), przerw, zakończenia;

— zakwaterowania, wyżywienia, umundurowania i uzupełnienia materiałów pędnych.

Przebieg ćwiczenia obejmuje zgodnie z listą wypadków zmiany położenia taktycznego i technicznego, spowodowane działaniem nieprzyjaciela, wiadomościami od rozpoznania, decyzjami wyższego dowództwa i rozkazami przełożonych.

Przebieg rozgrywki taktycznej w ćwiczeniach kompanijnych powinien być wolny (nie kierowany). Tylko w braku wyszkolonej obsady, potrzebnej do pozorowania sztabów ustala się przebieg ćwiczenia z góry, gdyż inaczej ćwiczenie nie osiągnęłoby celu.

Dla taktycznego przebiegu wystarczy ustalić w ogólnych zarysach działanie nieprzyjaciela, sił własnych, sąsiadów i ognia nieprzyjacielskiego dla pewnych okresów czasu. Nie można jednak regulować z góry użycia jednostek łączności. Dowódca kompanii musi używać je odpowiednio do położenia i rozkazów.

Poza tym mogą być podane zarządzenia szczególne, dotyczące rozjemstwa, prowadzonego przez organa kierownictwa.

Przykład „pomyślanego“ przebiegu ćwiczenia.

Czas	Położenie taktyczne	Położenie techniczne	Uwagi
od godz. X do g. X + 2	Przeważające siły npla nacierają na 1. pozycję opóźniania. Sztab 33 d. p. przygotowuje zmianę m. p. do m. ...., 34 d.p. do fw. .... itp.	Zmiana post. boj. dcy 33 d. p. zostaje przyśpieszona przez ogień przeszkadzający. Zwijanie centrali w m. .... itp.	Linie z .... do .... mają być, przerwane. Linie pocztowe nie dają się już naprawić (zwolnić linie pocztowe).

Godz. X będzie podana z chwilą rozpoczęcia ćwiczenia.

Wydanie organom kierownictwa przebiegu ćwiczenia na piśmie nie zwalnia od szczegółowego omówienia go przez kierownika. Dla zapewnienia bojowego przebiegu ćwiczenia musi być dokładnie uregulowane pozorowanie nieprzyjaciela. Organa kierownictwa ćwiczeń, występujące w roli dowódców taktycznych, pozorują ogień artyleryj-

ski petardami, pociskami gazowymi („świecami drażniącymi") i świecami dymnymi. Pozorowane uszkodzenia linij i niszczenia central mają trwać tak długo, aż cel ćwiczenia zostanie osiągnięty (usunięcie uszkodzenia, użycie innych środków łączności, budowa linij i obsługa stacyj w maskach przeciwgazowych itp.).

W końcu należy stwierdzić, czy cel ćwiczenia został osiągnięty. W tym celu trzeba odtworzyć wyniki ćwiczenia i porównać je z przebiegiem „pomyślanym", do czego niezbędne są sprawozdania przedstawiane w czasie ćwiczenia przez organa kierownictwa, szkice połączeń i wydane pisemne rozkazy. Stanowią one materiał potrzebny do omówienia końcowego.

B. i W.

Kilka uwag dla obsługujących i użytkujących radiostacje.

(H. Neuman. Wehrtechnische Monatshefte 1/1938).

W korespondencji radiowej obsługa każdej stacji musi mieć na uwadze, że:

— nieprzyjaciel stale podsłuchuje,
— nieprzyjaciel prowadzi pomiary goniometryczne,
— nieprzyjaciel może przeszkadzać w prowadzeniu korespondencji.

W związku z tym obsługę stacji obowiązuje surowa dyscyplina służby ruchu (korespondencji), zarówno w odniesieniu do stacyj frontowych, jak i fonicznych oraz przeznaczonych dla celów handlowych i specjalnych. Duże znaczenie ma tu staranny dobór dowódców (kierowników) stacyj oraz personelu obsługującego.

Jeśli chodzi o podsłuch radiowy, w grę wchodzi nie tylko podsłuch, organizowany przez nieprzyjaciela, ale również własna służba podsłuchowa (własny wywiad radiowy).

Działalność stacyj podsłuchowych ma wartość tylko wówczas, gdy przejęty materiał jest wykorzystany we właściwym czasie.

Szczególnie korzystnym jest podsłuch, zorganizowany w czasie działań ruchowych, gdy położenie bojowe oraz miejsca postoju poszczególnych stacyj przeciwnika ulegają szybkim i ciągłym zmianom.

Wymiana wiadomości w formie rozmów radiotelefonicznych nieszyfrowanych może być stosowana tylko wyjątkowo, np. w czasie

boju na różnych szczeblach dowodzenia, gdy nieprzyjaciel nie ma czasu na zużytkowanie podsłuchanych wiadomości i odpowiednie przeciwdziałanie (a więc, gdy aktualność wiadomości szybko mija).

W wojnie pozycyjnej i tam, gdzie chodzi o zaskoczenie (przygotowanie natarcia), użycie radia przez dowództwa większych jednostek nawet z zastosowaniem szyfrów nie jest wskazane.

Radiogoniometria umożliwia określenie miejsc postoju stacyj przeciwnika, a tym samym odtworzenie jego organizacji i ugrupowania. Widzimy tu pewną analogię do ustalania stanowisk ogniowych artylerii za pomocą pomiarów dźwiękowych i optycznych. Oczywiście wyniki radiogoniometrii zależą od stopnia wyszkolenia radiotelegrafistów i sprawnej organizacji tego rodzaju wywiadu.

Część nadawcza stacji, obsługującej wyższe dowództwo, powinna się znajdować w pewnym (do kilkuset metrów) oddaleniu od samego sztabu i części odbiorczej. Klucz nadawczy i mikrofon muszą się w danym wypadku znajdować również przy odbiorniku (połączenie z nadajnikiem za pomocą kabla przedłużającego). Zabezpiecza to sztab przed skutkami ostrzeliwania, bądź bombardowania lotniczego na wypadek wykrycia przez przeciwnika miejsca, w którym ustawiony jest nadajnik. Poza tym jest to korzystne dla samego urządzenia dupleksowego.

Przeciwnik może przeszkadzać w prowadzeniu korespondencji radiowej, nadając na tej samej fali dużą energią. Ale dywersja ta zakłóca jednocześnie pracę stacyj po stronie nieprzyjacielskiej. Jako środek zaradczy przeciw przeszkadzaniu umyślnemu można m. in. stosować zmianę długości fal przy nadawaniu.

Użyteczność wojskowych radiostacyj, jako środka łączności jest zależna od dyscypliny służby ruchu, znajomości działania sprzętu i stopnia wyszkolenia obsługującego personelu oraz jego wprawy.

M. W.

Stulecie alfabetu Morsego.

(Die Flagge Nr 11/38).

100 lat temu, bo w styczniu 1838 r. użył Morse po raz pierwszy alfabetu, składającego się z kropek i kresek dla przekazywania zna-

ków za pomocą wynalezionego przez siebie o 6 lat wcześniej aparatu telegraficznego.

Co prawda alfabet, zestawiony na podobnej zasadzie pojawił się już wcześniej (1829), brak jest jednak wiadomości o jego praktycznym zastosowaniu. Przypuszczalnie też Morse nie wiedział o jego istnieniu, zgłaszając swój pomysł do opatentowania.

Pierwotny projekt alfabetu, opracowany przez Morsego został w następnych latach zmodyfikowany i udoskonalony (współtwórcami byli: Klemens Gerke, Bain i Steinheil), oraz nazwany w r. 1850 ku czci wynalazcy aparatu telegraficznego „alfabetem Morsego".

Urzeczywistniając pomysł przekazywania znaków na drodze elektrycznej, Morse wpadł na myśl ustalenia ich odpowiednio do impulsów prądu oraz utrwalenia na papierze. Dociekania swe oparł na doświadczeniach, poczynionych we Francji z telegrafem optycznym (semaforem) Chappe'a, umożliwiającym przekazywanie całych grup kodowych o umówionym znaczeniu.

Wynalazcy chodziło przede wszystkim o wyszukanie znaków, odpowiadających przy nadawaniu kluczem cyfrom od 1 do 10. Najprostszym sposobem było nadawać je tak, by jeden ruch przyciągniętej i zwolnionej kotwiczki odpowiadał jako kropka cyfrze 1, dwa ruchy — cyfrze 2 itd., 10 ruchów — cyfrze 0. Ale sposób ten nastręczał trudności wprowadzenia kotwiczki ręcznie w większą serię poruszeń, jak 5 i odróżniania cyfr począwszy od 6 do 0. Nie pozostawało zatem nic innego, jak uciec się do stosowania po każdej grupie kropek (czyli cyfrze) — odpowiedniej przerwy. Tak więc, np. cyfrze 5 odpowiadało pięć kropek, cyfrze 0 również pięć kropek z tą jednak różnicą, że po cyfrze 5 następowała krótsza przerwa (o $^2/_5$), niż po cyfrze 0. Przez wprowadzenie tych przerw stworzył Morse bardzo krótkie znaki dla wszystkich cyfr.

W pamiętnikach wynalazcy, pochodzących z tych lat, znajduje się opis projektu „pisma telegraficznego", obejmującego wszystkie litery i cyfry. Ponieważ telegraficzne nadawanie liter wymagało więcej czasu, Morse wyznaczył najczęściej powtarzającym się literom najkrótsze znaki.

Dopiero po wielu doświadczeniach i ulepszeniach zademonstrował Morse w r. 1838 w sali uniwersytetu w Nowym Yorku swój aparat i alfabet. Prototyp aparatu odbiorczego posiadał wówczas jeszcze mechanizm piszący z 4 obok siebie znajdujących się rylców (sztyf-

ców) tak, że każdy znak był zapisywany czterokrotnie na taśmie papierowej (jednocześnie).

Alfabet Morsego przewidywał dla każdego znaku nie tylko kropki oraz długie i krótkie kreski, ale również różnej długości przerwy między nimi.

Inspektor hamburskiej linii telegraficznej Clemens Gerke opracował z kolei nowy alfabet z kropek i kresek, jednak bez stosowanych przez Morsego przerw między elementami liter.

Alfabet ten rozpowszechnił się z czasem w wielu krajach Europy.

Budowane w owym czasie linie telegraficzne dochodziły tylko do granic państwowych, gdzie kończyły się w tzw. stacjach wymiennych. Wiele państw posiadało bowiem własny typ aparatów telegraficznych (np. piszące rylcem, albo wskaźnikowe) i posługiwało się odrębnymi alfabetami. Wyłoniła się więc potrzeba zunifikowania zarówno aparatów, jak i alfabetu w celu nawiązania bezpośredniej międzynarodowej łączności telegraficznej.

Wytyczną opracowania międzynarodowego alfabetu była ustalona przez Morsego zasada wyznaczenia najkrótszych znaków dla najczęściej powtarzających się liter. Zaniechano natomiast przerw między poszczególnymi elementami liter. Kombinacje kropek i kresek (w ilości od 1 do 4 elementów) umożliwiły utworzenie około 30 liter, które w zupełności zaspokajały potrzeby używanych języków kulturalnych. Dla cyfr zarezerwowano kombinacje z 5 elementów, a dla znaków pisarskich grupy z 6 elementów.

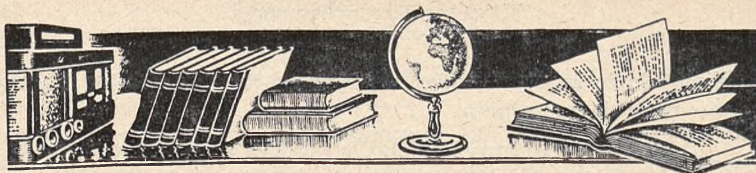
Nowy alfabet został wprowadzony w europejskim ruchu międzynarodowym z dniem 1. lipca 1852 r.

W Ameryce przyjął się natomast alfabet, opracowany przez Morsego, bez wprowadzonych gdzie indziej zmian.

Telegrafiści amerykańscy w czasie wojny światowej, znając tylko swój alfabet, musieli przyswoić sobie również europejski alfabet Morsego, tzw. „Continental-Code“, by móc się porozumiewać ze sprzymierzonymi.

I dziś jeszcze, pomimo wprowadzenia aparatów drukujących litery i cyfry, alfabet Morsego używany jest nadal dla celów wojskowych i prawdopodobnie nieprędko jeszcze będzie zaniechany.

B. i W.



BIBLIOGRAFIA.

Przegląd Teletechniczny	*Prz. Tel.*
Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F. .	*Rev. T.T.T.S.F*
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones .	*A. P. P. T.*
Journal des Télécommunications	*J. Télécom.*
Europäischer Fernsprechdienst	*Europ. Fern.*
Telegraphen-Praxis	Tel. Prax.
Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik . .	*T. F. T.*
Tiechnika Swiazi	Tiechn. Sw.

TELEFONIA I TELEGRAFIA.

Rozbudowa sieci kabli dalekosiężnych. Inż. H. Pomirski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Automatyzacja sieci telefonicznych w Polsce. Inż. St. Ignatowicz. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Modernizacja central międzymiastowych. Inż. L. Rydz. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Przemysł kablowy w Polsce. Inż. St. Bladowski. Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Szesnaście lat szkolnictwa teletechnicznego na poziomie średniej szkoły zawodowej. Inż. W. Ziembiński — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Tłumienie skuteczne i tłumienie echa układów filtrujących. R. Feldtkeller. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Wstęp do fizyki prądów wirowych. E. Hameister. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Instalacje elektroakustyczne głośnikowe. M. Seiffert. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1938.

Zasilanie centrali międzymiastowej w Paryżu. H. Fontaine. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1938.

Techniczne i gospodarcze uzasadnienie celowości stosowania centralek grupowych. B. Liwszyc i M. Gołubiew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7—8/1938.

Próba zasilania centrali automatycznej z prostownika rtęciowego bez baterii akumulatorowej buforowej. B. Piontkowskij. — Tiech. Sw. Zeszyt 7—8/1938.

Uziemienia dla teletechnicznych urządzeń przewodowych. M. Kostiukow. Tiechn. Sw. Zeszyt 7—8/1938.

30-lecie central automatycznych w Niemczech. J. Lennertz. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Mała centralka automatyczna model 17 a/c. W. Pfister. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1938.

Badania sposobów ochrony przed korozją w studzienkach kablowych. H. Bender. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Metoda wyznaczania uszkodzeń o stosunkowo wysokim oporze izolacji. W. Hector. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Oszczędność ołowiu przy budowie sieci kablowych. H. Musiolik.— Tel. Prax. Zeszyt 17/1938.

Telegraf — niemieckim wynalazkiem. Dufais. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1938.

Zabezpieczenia przekaźników przed korozją i wpływ tych zabezpieczeń na pracę przekaźnika. W Szabanow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Taśma izolacyjna, stosowana w urządzeniach automatycznych. W. Daniel — Bek. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Rozmównica telefoniczna typu udoskonalonego. J. Magaziner. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Metody i przyrządy do badania transmisji telegraficznej. Dubowik. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Elektrotechniczny piszący aparat telegraficzny. A. Parfenow i W. Parfenow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Zabezpieczenie aparatów telekomunikacyjnych od wyładowań atmosferycznych. M. Kostiukow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Wpływ kolei elektrycznej na jednoprzewodową linię telegraficzną. W. Wołkow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Jak należy montować i przekładać kable podwodne. G. Nejman.— Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Wyrównanie czasu oczekiwania w centralach telefonicznych ręcznych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 173/1938.

W jaki sposób sprawdzamy szybkość obrotową tarczy numerowej. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 173/1938.

Kable telefoniczne na okrętach wojennych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 173/1938.

Sposoby łączenia rozmaitych sieci w telefonii automatycznej. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 174/1938.

Udoskonalenia linij służących do przesyłania sygnałów. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 174/1938.

Nowe urządzenia badawcze do prób przekaźników telegraficznych. F. Schiweck i R. Weilbach. — T. F. T. Zeszyt 11/1938.

Zasady rozbudowy niemieckiej sieci kablowej. A. Mentz. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

Oszczędzanie materiałów w sieci telefonicznej. L. Lüschen i K. Küpfmüller. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

Nowe postępy w budowie pupinizowanych kabli podwodnych. G. Buss i U. Meyer. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

Przyczynki do określenia dobroci przenoszenia systemów telefonicznych. P. R. Arendt. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

Wzmacniaki końcowe w sieci telefonicznej. W. Zerbel. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

O utrzymaniu stałości napięć i prądów zasilających w urządzeniach wzmacniakowych. W. Zerbel i R. Wagner. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

RADIOTECHNIKA.

Rozwój techniczny radiofonii w Polsce w ciągu minionych lat dwudziestu. Fr. Schön. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Rozwój przemysłu teletechn. i radiotechnicznego w ostatnich latach. Inż. H. Toczyłowski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Historia i zastosowania piezoelektryczności. M. Tournier. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1938.

Odzyskanie pasma bocznego modulacji, eliminowanego przy transmisji jednopasmowej. F. Vilbig. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Przenoszenie prądów bardzo wielkich częstotliwości po przewodnikach i nieprzewodnikach cylindrycznych. H. W. Droste. — T. F. T. Zeszyt 9/1938.

Pomiary stałych anten radiofonicznych przy wielkich częstotliwościach. D. B. Sinclair. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1938.

Nadajnik krótkofalowy o mocy 200 kW — F. Saweljew i S. Stojanow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7—8/1938.

Automatyczna regulacja selektywności w radioodbionikach. W. Bukler. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7—8/1938.

Nowa antena krótkofalowa o słabej kierunkowości. A. Pistolkors. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Charakterystyki eksploatacyjne kondensatorów elektrolitycznych. W. Nielepiec. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Określenie kąta ładowania na podstawie stałych lampy i wskazań przyrządów prądu stałego. T. Seliwanowa. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Automatyczne strojenie radioodbiorników. S. Mieszkow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Stabilizacja częstotliwości nadajnika za pomocą oscyloskopu katodowego. S. Wasiljew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Wytwarzanie i odbiór fal ultrakrótkich. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 174/1938.

Notatka o pewnej anomalii w rozchodzeniu się fal dekametrycznych na niewielkich odległościach. L. Bramel. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1938.

Warunki elektryczne dla filtrów do radiofonii przewodowej. W. Waldow. — T. F. T. Zeszyt 11/1938.

Zastosowania radioelektryczności w nawigacji lotniczej. — J. Télécom. Zeszyt 10/1938.

FOTOTELEGRAFIA I TELEWIZJA.

Strojenie indukcyjne w odbiornikach telewizyjnych. W. Susłow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 9—10/1938.

Zastosowanie komórek fotoelektrycznych cezowych w fototelegrafii. I. Kesajew i A. Gurewicz. — Tiechn. Sw. Zeszyt 11/1938.

Notatka o programie prób jakości, służących do obiektywnej oceny wartości instancji telewizyjnej. R. Villeneuve. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1938.

Telewizja na XV. radiowej wystawie niemieckiej. — J. Télécom. Zeszyt 10/1938.

Urządzenia fototelegraficzne niemieckiej poczty. E. Hudec. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

RÓŻNE.

Państwowy Instytut Telekomunikacyjny. Prof. dr inż. J. Groszkowski i inż. K. Dobski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Telekomunikacja w statystyce. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1938.

Piorun. Nowe zapatrywania na jego powstawanie i działanie na budowle i urządzenia elektryczne. Prof. Goodlet. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1938.

Prostowniki stykowe w urządzeniach zasilających. B. Stange. — T. F. T. Zeszyt 11/1938.

Nowości w dziedzinie ochronników i bezpieczników. A. Ott. — T. F. T. Zeszyt 11/1938.

Europejska statystyka telefoniczna wg. stanu na 1.I.1938. — Europ. Fern. Zeszyt 50/1938.

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC

W PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja Przeglądu Łączności, Warszawa, ul. Sucha 34.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem dla uwag redakcji.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.

4. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona redakcji Przeglądu Łączności do czasu otrzymania ewentualnej odmownej odpowiedzi nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma.

5. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie, zwracając jednocześnie artykuł.

6. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.

7. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.

8. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub część stronicy), jeżeli się nadają do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania. Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętne koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).